АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV, ВЫП. 12

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА★1956

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1956

ТОМ XXXV декабрь ВЫПУСК 12

Адрес редакции:

Москва, Б-64, Подсосенский пер., д. 21,

Издательство Академии наук СССР,

Редакция «Зоологического журнала»

Supplement to «Zoologitsheskij Journal», fasc. 12, 1956

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

ZOOLOGITSHESKIJ JOURNAL

SUMMARIES

VOLUME XXXV, FASC. 12

EDITED BY THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

MOSCOW ☆ 1956

CONTENTS

Notes and Comments

Reviews

Chronicle and Information

Contents of volume XXXV

ZOOLOGITSHESKIJ JOURNAL
VOL. XXXV 1956 FASC. 12

THE INCITANTS OF DISEASES AS MEMBERS OF BIOCOENOSES

W. N. BEKLEMISCHEV

Institute of Malaria, Medical Parasitology and Helminthology. Ministry of Public Health of the USSR

The epizootology of wild animals' diseases is a part of biocoenology (as opposed to autecology). Its scope is the study of interactions between the population of the parasite, incitant of a disease, and all host populations on account of which it thrives. Within a biocoenose each population of a parasitic species with all its host and carrier populations forms a coacting group or system of species. The process of coaction between them which affects their members and their well-being is an epizootological process. The process of coaction of a human community with a parasite population and all the populations of other hosts of the same parasite (if existing) is an epidemiological process sensu stricto; it is not an exclusively biological process because it has its sociological aspect too.

Host-parasite coacting species groups exist as: 1) two member groups (the population of the parasite and one or many host populations of one and the same type); 2) three member groups (the populations of the parasite and of two different types of its hosts, e. g. a vertebrate host and an arthropod carrier); and 3) many member groups (e. g. in the case of Trematodes with one ultimate and two or three intermediate host species). Two member coacting groups are simple (if the parasite species population thrives in that biocoenose on account of one host species population), or composite (if it thrives on account of two or more interchangeable host species populations). Three member groups are simple, if the parasite population thrives in that biocoenose on account, e. g. of one vertebrate host and one arthropod carrier. A three member group is composite, if two or more species populations of vertebrate hosts or of arthropod vectors, or of both of them are present in that biocoenose.

There are many intermediate forms between two member and three member coacting groups. Such forms appear when the regular transition of the parasite from a vertebrate host to an arthropod vector and vice versa is not strictly obligate. There are also such three member coacting groups in which the vertebrate and arthropod host members are multiple and so manifold in their relations with the parasite, that the whole group is very similar to a many member coacting group.

Many forms of three member coacting groups of the type: parasite-incitant of a disease — vertebrate host — arthropod vector are reviewed and a systematisation is attempted. In the author's opinion, the same concepts and methods may be successfully applied to the study of other forms of coacting groups which are less studied than the host-parasite coacting groups are to-day.

ON THE NUMBER OF SPECIES IN THE FAUNA OF THE USSR AND ON ITS RELATION TO THE WORLD FAUNA

V. G. HEPTNER

Chair of Vertebrate Zoology and Zoological Museum. Moscow State University

The notions of different authors with respect to the number of animal species existing in the world are very different. One of the authors values the number of insect species less than a million, whereas others suppose this number to attain three million.

The principal cause of this discord is apparently different evaluation of the number of still unknown insect species, this group being the most numerous in the whole world (about 80 p. c. of all the animals). Different authors value the percentage of known species in different groups as 60, 40 and even 30 p. c. Certain invertebrate groups are sometimes claimed to have only 10 to 15 p. c. of known species. The number of new species described yearly is a very large one.

Up to the recent years the only way to determine the number of the existing species was the direct count of the number of the species described and the surmise concerning the number of the unknown species. During the recent decades, in connection with the creation and inculcation of the polytypic species conception in the systematics, as well as with the deepening of the systematic investigations in general, the situation significantly changed.

The best studied groups, such as the birds and mammals, are significative in this respect. The species number in these groups is now assumed to be 2 to 3 times less than that assumed not long ago. Nowadays it is becoming more and more clear that the number of simple synonyms, in particular in the groups where clumsy but vain dabblers and «mihi-zoologists» of all the kinds were raging, is much more than previously assumed. The disorderly description of a mass of new species is now not as widely distributed as it has been previously, although there are still some authors, like certain coleopterologists, which create thousands of new specific names.

Certain groups are nearly completely known, whereas in some others many species have still to be found out. The above referred arguments, as well as some other circumstances, allow to assume, that the «elimination» of the specific names, mainly in insects, will attain such a large scale, that no great change of our notions concerning the number of species in the world will take place.

Indeed, in order to increase the number of known species by 1 p. c. only, it is necessary to describe more than 11.000 of «good» species, above those joined in subspecies and synonyms. It is a difficult task. The Sovjet research ship «Vityaz», working in the little known parts of the Pacific found very many new species and thus increased twice the number of the species known in these parts. However, it comprised about 350 new species, i. e. only 0,031 p. c. of the world fauna. It is to be considered, that only a small percentage of known species belongs to the groups of small volume. The increase of the species number in such groups in 5 and even 10 times will result in the drastic change of the notion concerning this group, but will not significantly affect the total sum of the species in the world. In the virtually large groups much more than 50, usually more than 60 p. c. of the species, are known. Such considerations make one think, that, in spite of the forthcoming description of a significant quantity of new species, no great rise of the total species cipher in the world has to be expected. The author supposes that this cipher will not exceed 1.400.000 — 1.500.000, even will be rather less.

Up to day there was no more or less definite evaluation of the species number in the fauna of the USSR. There is only a supposition (Pavlovsky, 1951), that it attains about 200.000. The data concerning single types

ınd their subdivisions in our ranges are set up in table 1. These data vere received from the specialists of the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR, Leningrad (Director — Academician E. N. Pavlovsky). The data concerning mammals are given according to V. G. Heptner, concerning other vertebrates — according to the principal surveys.

The tables show that all the types, with the exception of Onychophora, are presented in the USSR. The total species number may now be valued about 99.000 — 109.000. Percentage of the representation of different groups in the USSR is very different one, ranging from 2,5 to 30—40, sometimes attaining 100. The majority of the groups is represented only by 5 to 15 p. c. of the total quantity of their species. In average, 8,5 to 9,4 p. c. of the total number of the animal species are to be found in the USSR.

Considering that the territory of the USSR occupies an area of about 22.000.000 sq. km, 14,7 p. c. of the area of all the dry land, the relative species number has to be regarded as a small one, and the fauna as a poor one [1].

In the given case the area of the seas was neglected. The author holds it for reasonable to define the relative species number for the marine and dry land (fresh water including) fauna separately, in order to avoid downright misrepresentations.

One may expect, that the percentage of the species inhabiting the USSR will remain nearly the same or decrease in the further investigations of the USSR and of the world fauna. The species number to be found out beyond the ranges of the USSR is relatively much greater one. Our fauna is known to us in general rather well. Its systematic analysis «eliminates» many species. We may apparently assume that the maximum species number inhabiting the USSR comprises 125.000 — 135.000, may be somewhat less than that.

CONTRIBUTION TO THE SEASONAL CHANGE IN THE BENTHOS FAUNA OF THE PONDS IN THE UKRAINIAN STEPPE

I. P. LUBYANOV

Research Institute of Hydrobiology of the Dnepropetrovsk State University

The principal peculiarities of the seasonal dynamics of the quantity and biomass of the benthos fauna in the ponds of the Ukrainian steppe is briefly presented in the paper; the study of the seasonal dynamics of the benthos fauna in the ponds on the territory of Sinelnikovo rayon in the Dnepropetrovsk district serves as an example.

The quantitative development and the qualitative composition of the benthos fauna of the unlowered ponds are being determined each season by the complicated interaction of many abiotic and biotic environmental factors. The studied ponds in the dry ravines have little benthos fauna, in particular that of Lamellibrachia, higher Crustacea, some Oligochaeta etc. The benthos fauna of these ponds consists mainly of the Oligochaeta (family Tubificidae) and Tendipedidae-larvae.

The study of the seasonal dynamics of the benthos fauna in the ponds of the Ukrainian steppe has shown that during summer months it is necessary to feed fresh water fishes habiting ponds (carp), as the biomass of the feeding organisms of the bottom in the ponds is rather low in this period (8,25—12,47 kg per ha).

---

[1] As the relative species number the author proposes to regard the ratio between the percentage of the dry land or sea area from the whole dry land or sea area, and the percentage of species of the given region from the total sum of the marine or dry land species, or the percentage of species of the whole world. The relatively more or less rich fauna is such one, which species percentage is more than the area percentage. The relatively poor fauna will have the reciprocal ratio. This definition holds for the single groups too.

The peculiarities of the seasonal dynamics of the quantitative and qualitative development of the benthos fauna of the ponds in the Ukrainian steppe show the actually feeds provision of fishes in this artificial bodies of water in a year's course. It is necessary to extend the introduction of food organisms and to work on the reducing of soil erosion by the planting of forest shelter belts.

ATOXOPLASMA AND TOXOPLASMA IN BIRDS

D. N. ZASUKHIN, S. G. VASINA and P. B. LEVITANSKAYA

Institute of Malaria, Medical Parasitology and Helminthology. Ministry of Public Health of the USSR

Two groups of parasites which were formerly classified as one genus, the Toxoplasma, are encountered in birds. One of the groups has been described in pigeons, hens, capercaillie, blackcocks and some other birds. These are pathogenic in mammals and identical with the Toxoplasma gondii Nicolle et Manceaux, 1909, by their morphological and biological peculiarities. The other group is to be found in many birds, particularly in the sparrow order. In the USSR they have been found in siskins, sparrows, finches, linnets, canaries and some others. In mammals these are not pathogenic. Garnham (1950) singled them out of the Toxoplasma genus into a separate Atoxoplasma genus. The latter were first described by Laveran in 1901 and named Haemoamoeba danilewskyi.

These parasites are oval or bean-shaped. Their dimensions are 3—6 × × 2—4 μ. The nucleus is located in the centre of the parasite. They reproduce by dividing into two or by schizogony. In the latter case large schizonts are formed with a great number of cells. By their structure and shape these stages are somewhat similar to the exoerythrocytal forms of Plasmodium, which parasite on birds. The merozoites thus formed from the schizonts penetrate into the cells of the reticuloendothelial system. In cases of mass reproduction the Atoxoplasma are pathogenic for their hosts.

POLYCHAETS OF THE FAMILY PISIONIDAE LEVINSEN INHABITING THE SEAS OF THE USSR

P. V. USCHAKOV

Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR

Description of Pisione remota (Southern, 1914) from the Black Sea and Pisione longipalpa Uschakov, sp. nov. from the region of the Kuril islands are presented in the paper. Representatives of the family Pisionidae are reported for the north-western part of the Pacific for the first time. Occurrence of P. longipalpa, sp. nov. on the depth of 918 m, is also of interest.

Pisione longipalpa Uschakov, sp. n.

Palps very long, thin, gradually pointed distally. Tentacular cirri 4 to 5 times shorter and thinner than the palps. Tentacular cirri bear on the inner side one small rounded papillar cirrus with little apex. At the base of the tentacular cirri large inner aciculae with rather broad and blunt apex are present, the latter being thinly notched, which one may notice only under a large magnifition. II segment (1 podial segment) bears ventral long and spindle-like ventral cirri, which are by their size almost equal to tentacular cirri; all the other segments bear spherical (papilla-like) ventral cirri.

Dorsal cirri on all the segments are spherical, with thin drown apex. Anal cirri long, filiform. Setae not numerous, insignificantly protruding with respect to podial tubercles. Each bunch consists of 5 setae; one of the latter, the largest, is simple, whereas the other are composite setae, with a falcate piece. Each anterior segment bears one simple seta with blunt, obliquely cut, notched anterior margin; posterior segments bear setae with pointed smooth apex. Composite setae are heterogomphous; concave margin of the falcate piece is deeply notched.

Body of light coloration, whitish or semi-transparent. There are up to 72 segments. Body size: length up to 17 mm, width — 0,5 mm.

ON THE SEASONAL FECUNDITY CHANGES IN CLADOCERA

M. L. PYATAKOV

Fischculture-Biological Laboratory of the Aral-Fishery

Under the conditions of the Aralsk and Sevan Lake, the number of the parthenogenetic eggs in some Cladocera drops to two, the eggs becoming larger than the resting eggs.

The production of the large eggs takes place on the account of the merging of nearly ready eggs just before their laying. The eggs being in the ovary, a constant connection is accomplished between the egg rudiments by means of the special bands providing for the rapid merging of the eggs.

Under the conditions of the extremely long oligothrophy, Daphnia laying only one large egg, the ovaries function alternatingly, that is, when one of them is functioning, the other is at rest.

ORNITHODORUS LAHORENSIS NEUMANN AS RESERVOIR OF THE SPIROCHAETES OF CENTRAL ASIATIC TICK BORNE RECURRENCE

I. K. TERAVSKY

S. M. Kirov-Military Medical Academy

Ticks Ornithodorus lahorensis Neum. don't transfer causative organisms of the tick borne recurrence, although spirochaetes are able to survive in the tick intestine and to maintain their virulence for a considerable period (up to 24 days and even more). Data on the parentheral infection of Ornithodorus lahorensis by the spirochaetes of the Central Asiatic tick borne recurrence (Spirohaeta sogdianum) are presented in the paper.

Defibrinized blood of an ill guinea pig was introduced with a thin capillary into the body cavity of the tick applying a coxae puncture of the III—IV pair of legs. Then, after different periods of time, haemolymph, coxal fluid and internal organs of the infected ticks have been examined.

Spirochaetes inoculated into the body cavity of ticks survived for 7 to 8 days an then disappeared completely. They were also absent from the internal organs of the ticks (salivary glands including). Secretion of the intestine and of salivary glands don't affect spirochaetes noticeably; though in the emulsion of the mentioned organs spirochaetes maintain their mobility for 4 days and then, within 25 to 30 days, perish and disintegrate to granules. All the mentioned facts show that O. lahorensis is unable to serve as a reservoir for the causative organism of the tick borne recurrence in nature.

FAUNA COMPOSITION OF THE TETRANYCHOID MITES AND FALSE SPIDER MITES IN THE DIFFERENT TYPES OF THE GROUND COVER OF VEGETATION IN THE EASTERN TRANSCAUCASIA

H. F. RECK

Institute of Zoology. Academy of Sciences of the Georgian SSR

Tetranychoid mites and the false spider mites are found in the Eastern Transcaucasia in all the zonal types of the ground cover of vegetation under study, from the semidesert in the Caspian territory to the lofty plateau of the Great Caucasus, altitude of 2400 m above the sea level. 43 Tetranychidae-species, 28 Bryobiidae-species and 13 Pseudoleptidae-species are registered on the above territory. The species diversity of the above mites is the greatest in the vegetation types with the most complex coenological structure.

The partake of single families of mites in the fauna formation of different types of the ground cover of vegetation is different, and, at the same time, very characteristic. Tetranychidae are represented with the greatest quantity of species in the vegetation types with the prevalence of the angyspermous trees. Bryobiidae are lacking in the pure coniferous plantations, being diversely represented in the mixed grasses. Pseudoleptidae do not occur in the Gramineae-grasses being restricted to the arid wood and shrub associations.

The species of mite common in the agricultural crops are not found in the coniferous plantations. Such species of mites do occur in all the other types of the ground cover of vegetation under study. There are many such species in the angyospermous tree coenoses with the mixed species composition, well developed bushwood and grass cover (riverain forests, mixed forests of the lower mountain belt, shrub associations).

AGE AND SEASONAL DYNAMICS OF BIRD LICE OF THE ROOK (CORVUS FRUGILEGUS L.)

M. I. ZEKHNOV

Chair of Zoology of the Vitebsk Veterinary Institute

195 rooks have been investigated. 20658 bird lice of 9 species have been found on the rooks. Widely distributed are the following species of Mallophaga: Colpocephalum subaequale, Myrsidea isostoma, Philopterus corvi and Degeeriella varia.

Following data are presented in the paper: general data on the rook infection by bird lice (table 2) and parasites' localisation on definite areas of the feathers; rook infection by the most distributed bird lice species in different months (table 3); age composition of the bord lice and their reproduction rate on adult rooks and on the nestlings (tables 4, 5, 6 and 7); time of bird lice transition from adults to nestlings and the dependance of this phenomenon upon both the morphophysiological peculiarities of the nestlings and climatic conditions of the given season; infection of nestlings of different age is compared with the infection of the adults in the corresponding period, whereas the increase of invasion extensivity and intensivity is compared with the age of the birds (table 8); seasonal changes in the rooks' infection by bird lice (table 9). The least Mallophaga population on the adult rooks has been observed in June (in the period of the mass transition of parasites from the adults to the nestlings) and in October, previous to rooks' migration to hibernation sites. In au.umm the quantity increase of the oviposited eggs has been observed. Moulting of birds

and metheorological conditions of the season are found to affect the intensivity of rooks' infection by bird lice. Differences in the distribution range and population density of Mallophaga on the rook nestlings are presented for several years (table 10).

FORMATION CONDITIONS OF THE HYPOPIAL STAGE OF THE FLOUR MITE TYROGLYPHUS FARINAE L. AND CALAGLYPHUS RODIONOVI AZ.

A. M. SOKOLOV
I. V. Michurin-Fruit and Vegetable Breeding Institute

In our experiments the mobile hypopusses of the flour mite Tyroglyphus farinae L. and Caloglyphus rodionovi Az. arouse from pronymph under the excess or lack of moisture, under elevated temperature and mouldy decay of the substratum. In both species of the above mites the hypopusses are formed when the mites are reared on the substratum ill-fit to their habitation, as soil, manure, sawdust.

With the drop of temperature in the substratum in autumn, the hypopuss population of both T. farinae and C. rodionovi increases. The hypopusses of T. farinae arouse under the conditions of lower humidity and temperature than those of C. rodionovi, due to different requirements of moisture and temperature in the representatives of these two species of mites.

C. rodionovi Az. is restricted to the moulded, decayed corn, therefore such a substratum change affects the formation of hypopial stage of this species much less than that of the T. farinae. The population decrease of the flour mite in the corn substratum inhibited the rise of the hypopial stage, and vice versa, the increase of the density of T. farinae in the substratum resulted in the development of this stage.

CONTRIBUTION TO THE CONTROL OF THE SIMULIIDAE LARVAE

P. A. PETRISHCHEVA and V. M. SAFYANOVA
Gamaleya-Institute of Epidemiology and Microbiology

In summer 1955 eradication measure of the pre-imaginal stages of black flies by means of hydroborer was tested under the conditions of Vladimir district. Hydroborer is a metallic hose, 2 m long, with the sprayer at the end. The hose being fastened to the automax, the spraying of larvicides takes place beneath the water, under the pressure of 4 to 6 atm. 16% HCH-emulsion (2% dilution) and chlorothen concentrate (6,5% dilution) were used as larvicides.

Areas in the river Klyazma and its tributaries, as well as in the streams and irrigation canals were treated. Average population density of the Simuliidae larvae both in the rivers and in the small running water reservoirs attained 50 to 100 specimens pro 10 cm of the surface of the linear Graminaeleaf.

By means of hydroborer the insecticide penetration in the benthal water layers and its regular distribution in water are achieved. Mechanical action of the «boring» is combined with the toxic action of the larvicide providing high effectivity of the described method.

Larvicide, sprayed from the hydroborer in the surface parts of the water reservoir, is distributed downstreams, and thus causes death of the sand fly larvae not only on the treated areas, but also on the areas arranged downstream. Application of 79 of 10% HCH-emulsion on the area of

100 m, resulted in the 100 p. c. eradication of the Simuliidae larvae in all the downstream parts of the water reservoir, 1 km long. Treatment of the riverain vegetation in the Peksha River on an area of 1 m resulted in 100 p. c. kill of the Simuliidae larvae on the downstream areas. at the distance of 60 m from the treated ones, this distance being not a maximum one of the insecticide action, as it is carried with the stream.

Simuliidae larvae are highly susceptible to HCH and chlorothen, whereas their pupae are susceptible to chlorothen. Pupal mortality in the chlorothen action zone comprises 100 p. c.

Residual larvicide action on the submerged vegetation treated by means of hydroborer is not a longterm one. After 7 to 10 days Simuliidae larvae are again to be found in the treated areas.

ON THE TOXICITY OF THE SALIVA OF THE MOSQUITOES BELONGING TO THE GENUS AËDES WITH RESPECT TO THE ANIMALS

G. A. KUDRYAVTSEVA

Section of Zooparasitology. State Institute of the Veterinary Dermatology

To study pathological changes caused in cattle by the mass mosquito stings, experiments on 15 cattle youngsters were carried out.

One young bull, at the age of 6 months, was exposed to an intensive mosquito attack for 15 times during 40 days. Conspicuous depression and appetite weakening were observed after each exposition of 9 to 12 hours. After the tenth exposition the bull became significantly emaciated, its haemoglobin content dropped from 66 to 50 p. c., by the Saly-method, the quantity of erythrocytes decreased from 7,5 to 6 million, reaction of the erythrocyte precipitation was somewhat accelerated and lymphocytose was observed. After fifteen expositions the bull lost 10 kg of weight and suffered from cachexy due to the longterm intoxication with the venomous saliva of the mosquitoes.

To obtain better skin response to the mosquito stings the coat of 7 young bulls was cut on some of the body areas. Some hours after the intensive mosquito attack a painful, hot, oedomatous swelling of the skin was observed, which was maintained for 2 days. Hystological analysis revealed inflammatory process combined with the strong perivascular cell infiltration and loosening of the collagenous fibres.

Mosquito population in the experiments described attained as much as 250 to 500 exemplars and more during 5 minutes on a single animal.

Three other bulls not exposed to the mosquito attack were injected with the salivary gland contents of 50 to 100 mosquitoes, emulsion being prepared on the physiological solution. Cutaneous injection of this emulsion resulted in strong general reaction, depressed state for some days, lowering of the haemoglobin content and leycocytose. Local reaction in the injected areas was expressed in strong oedomatous skin swelling, attaining its maximum after 12 hours and being maintained for some days. The injection being repeated once in four days, both the general and local reactions were strengthened. Hystological analysis of the skin from the injected areas showed an acute inflammation process combined with the strong cell infiltration, widening of the capillaries and serose exudation.

Four control bulls injected with the emulsion of the mosquito tissues without salivary glands showed no general reaction, whereas the local one was insignificant.

NEW ACRIDIDAE SPECIES FROM IRAN AND AFGHANISTAN

E. M. SHUMAKOV

All-Union Research Institute of Plant Protection

The descriptions of the new forms of Acrididae from the personal ıuthor's collections made in Afghanistan and from the collections of the Iran ntomologists made in Iran are presented in the paper. The following new pecies are described: Duroniella afghana Shum., sp. n., from Bagrami ıear Kabul in Afghanistan, allied to D. brachyptera Um., characterized ılso by the underdeveloped elytra; Lyrotylus kermanicus Shum., sp. n., rom Bardzir, near Kerman in Iran, allied to L. persicus Uv; Iranella ru-;osa Shum., sp. n., from Saravan, Bamposht in the Iran Beludzistan llied to I. eremiaphila Uv., but with the underdeveloped wings.

Besides, the female Iraniobia pavlovskii B.-Bienko and the male Far-inella predtetshenskii B.-Bienko, hitherto unknown, are also described.

ON THE TAXONOMY OF THE POGONOPHORA

A. V. IVANOV

Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR

The recent statement of O. Hartman (1954) concerning the affinity of 'ogonophora to the class Polychaeta is being discussed in the presented aper. All the arguments of O. Hartman supporting this point of view are ritically analysed. As the result, the author proves the complete failure of he attempt to approach Pogonophora and Annelida. The following pecu-arities of the Pogonophora organization disprove their affinity with the 'olychaeta, in particular with the tubicolous Polychaeta: 1) the trisegmen-al composition of the body; 2) the presence of an unpaired dorsal nerve ord; 3) the absence of ventral nerve cords; 4) the presence of the ventral eart; 5) the presence of the pericardial sac; 6) the presence of a pair of oelomoducts in the first segment; 7) the presence of a pair of gonads in he third segment; 8) the isolation of the gonads from the coelom; 9) the evelopment of a rudimentary metameric arrangement within the elongated hird segment.

The resemblance between Pogonophora and Polychaeta is of a merely uperficial character, being a convergence due to the similar mode of life n a sheltering tube. The whole organization of the Pogonophora proves heir affinity with Deuterostomia, among which they should be regarded ıs a separate phylum (A. Ivanov, 1955).

NFLUENCE OF DIFFERENT PARTS OF THE VISIBLE SPECTRUM REGION ON THE DEVELOPMENTAL STAGES OF EMBRYOS AND LARVAE OF THE FISH

A. I. LYUBITSKAYA

State P. F. Lesgaft Naturally-Scientific Institute

Experimental data concerning the influence of different spectrum rays, ınd of the darkness on the development of embryos and larvae of the fish, spawning in autumn (Salmo trutta L. morpha fario, Coregonus lavaretus naraenoides Poljakow, C. l. ludoga P.) and spawning in spring (Osmerus

eperlanus eperlanus L., Perca fluviatilis L., Acerina cernua L.) are presented in the paper. Application of light in the fishculture is shown to be useful. It is necessary to study the influence of visible light on the developing embryos only on single developmental stages, the summarized studies leading to the erroneous conclusions.

The fish embryos response to all the visible light on the whole and to single spectrum rays affecting some definite developmental stage or other in different fishes is revealed to have specific character. This response begins to express itself from the differentiation of the embryonic tissue, i. e., gastrulation. At this stage the river trout embryos response with the slackening of their growth and development to the red and violet light, the perch embryos — to the red light and darkness, the ruff embryos — to the violet and daylight. During the cleavage, on the contrary, the rate of the cleavage is the same in different parts of the spectrum, in the darkness and in the daylight. During the formation of the embryo (in the ruff) the whole set of the rays contributes, apparently, to the normal development, as the absence of the red and infrared results in the delay of the onset of the next stage. During the stage of the formation of the tail bud in the embryos of perch and smelt the darkness, infrared and red light inhibit development, therefore, at this stage the violet region of the visible light is necessary for the development. At the period of the brain growth the embryo body elongation and the formation of the skull curtilagous rudiments, embryos of the river trout, Coregonus lavaretus maraenoides and Coregonus lavaretus ludoga need the whole set of the rays of the visible spectrum region for their development. In the majority of cases the beginning of the larvae hatching takes place earlier in the white, than in the monochromatic light.

ON THE MORPHOLOGY ALTERATIONS IN THE CARP ACCLIMATIZED IN THE BASIN OF THE LAKE BALKHASH

E. V. BURMAKIN

All-Union Research Institute of the Lake and River Fishery

1885—1890 the carp was introduced from the river Chu (Aral district of the mediterranean zoogeographical sub-region) into the ponds in the basin of the river Ili, one of the greatest tributary of the Lake Balkhash (Balkhash province of the mountainous Asia sub-region). 1905 this fish entered the river Ili, 1913 — attained the Lake Balkhash, where it rapidly propagated, taking and retaining the first place in the catches (about 70 p. c.)

Morphological characteristic of the carp, acclimatized in the Lake Balkhash basin, was carried out on the base of two samples consisting of 100 adult fishes each, of nearly one and the same size. Samples were taken in summer 1955 in two different basin regions: 1) in the small water reservoirs of the river Ili mouth nearly overgrown with the macrophytes, 40 to 50 km from the mouth of the river, and 2) near the northern shore of the immense Balkhash Lake, where the macrophyte thicksets are nearly absent.

The analysis showed that the carp from the river Chu altered some of its morphological characters (table 2) during 65 to 70 years of its dwelling in the basin of the Lake Balkhash.

Differences in the Balkhash and Aral carp (being the original form for the Chu-carp) are more significant than those in the Balkhash and Chu-carp (table 3).

Two forms of the carp differing in a number of plastic characters (table I) have been formed in the Balkhash basin during the recent 50 years.

Sexual dimorphism of the Balkhash carp is exhibited in a number of plastic characters (table 1).

CONTRIBUTION TO THE BIOLOGY OF REPRODUCTION OF CERTAIN BIRDS OF THE NORTHERN KURIL ISLS

B. A. PODKOVYRKIN

72 bird species, of which 18 were nesting ones, were registered on the island Shumshu, Kuril Isls, from September 1949 till August 1952. The observations were carried out on 9 species, all of them laying eggs only once a year: 1) Calidris alpina sakhalina V., 2) C. subminuta Midd., 3) Tringa glareola L., 4) Larus schistisagus Stejn., 5) Mergus serrator L., 6) Alauda arvensis pekinensis Sw., 7) Turdus pallidus orii Yamashina, 8) Motacilla alba lugens Gloger, 9) Luscinia calliope Pall. The egg measurements are set out in table No. 1.

AUTOMATIC BANDING OF WILD ANIMALS AND THE OUTLOOKS OF ITS APPLICATION

A. N. ROMANOV

Komi Branch of the Academy of Sciences of the USSR

Considering the importance of the animal marking in the ecological investigation, a device for automatic tagging is being recommended, in the form of a self-banding loop. On the neck of the animal which gets into the loop in the moment of its uncomplete tightening a «dog's collar» with a number — label is being fastened by means of a lock, while the loop itself is being torn. The described method may be applied for a great quantity of mammalian and bird species, as well as for the study of the population dynamics.

EIN NEUER SAITENWURM (PARACHORDODES BARABASHI, SP. N.) VON DER INSEL MEDNYJ (KOMANDOREN)

I. N. FILIPJEV

Zoologisches Institut der Akademie der Wissenschaften. NdSSR, Leningrad

Material: I ♂, Ostrow Mednyj, 12. VI 1932, Tundra, unter einem Stein.
Maasse: 73 mm lang, 0,33—0,37 mm breit.

Körper drahtartig, fein, entsprechend sehr lang und für die Arten der Familie — klein, braun mit weissem Kopfe und einer dunkleren Halsbinde.

Kutikula mit zwei Areolenformen. Auf der Rückenhälfte des Körpers (Fig. 1, *1*) stehen dicht nebeneinander, ohne Interareolarfurchen, etwa 12—17 μ lange, 10—12 μ breite, meist sechsteils fünf oder siebeneckige eigentliche Areolen mit unebenen runzligen Rändern. Die Bauchseite des Körpers (Fig. 1, *2*) ist auch von Areolen bedeckt, doch von zwei Sorten. Die einen sind polygonal wie des Rückens, jedoch meist mehr in die Länge gezogen und viel flacher mit schwer nachweisbaren Grenzen. Ausserdem gibt es noch andere, grössere und mehr vorspringende Areolen, deren Bauchrand mit einer stärker lichtbrechenden Kutikula bedeckt ist, der Rückenrand aber seichter ist und mit den gewöhnlichen polygonalen Feldern begrenzt ist. Sie sind sehr ungleich gross, die grösseren bis 22×8, die kleineren bloss 15×6—7 μ messend.

Das Hinterende des Männchens zeigt folgende Besonderheiten (Fig. 2). Es ist zweilappig, die Lappen breit, allmählich abgerundet und dicht neben-

einander stehend, etwas nach hinten konvergierend. Der Anus liegt am hinteren Rande in einer flachen Grube, die von Wölbungen der Kutikula von allen vier Seiten umrandet ist. Von zwei Seiten ist der Grubenrand von einem unregelmässigen Kamm aus haarartigen Papillen begrenzt, deren Längste bis 25—30 μ messen; der Kamm ist nach hinten noch weiter als der Grubenrand selbst verlängert. Die beiden Schwanzlappen sind an ihrer inneren Seite von kurzen dornartigen Papillen, wie es die Fig. 2,*1* zeigt, bedeckt.

Die Art gehört wohl zur Gattung Parachordodes Camerano und steht am nächsten zu P. tolosanus (Dujardin), doch sind die Schwanzdornen bei unserer Art viel kleiner und zahlreicher, die Schwanzlappen mehr zusammengedrungen und die Kutikula ganz abweichend von jeder anderen.

SPHINX PINASTRI L. — A PEST OF LARCH AND CEDAR IN BAIKAL TERRITORY

A. S. ROZHKOV

East-Siberian Branch of the Academy of Sciences of the USSR

It is recorded, that the pest Sphinx pinastri L. eats up the needles of the larch Larix sibirica Ldb. and of cedrus Pinus sibirica Rupr., seldom occurring on the pine-tree.

S. pinastri from Siberian lacks both the beak and the cavity into which the beak fits.

ON THE EVOLUTION OF SEASONAL PLUMAGES IN THE RUFF

E. V. KOZLOVA

Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR

The ruff is known to have two seasonal plumages (and two seasonal moults): a winter dress and a breeding dress. The author describes the third seasonal dress of the ruff, which is acquired by a partial spring moult from the winter plumage. The body feathers (not all the feathers of back and rump, most or only a few upper tail-coverts, many feathers of breast), the innermost secondaries, most of the median wing-coverts, one — two (if any) pairs of tail feathers are moulted in February or the beginning of March in the winter quarters of the species and partly during spring migration. This plumage (which may be called «prenuptial») is very much like the reeves' breeding dress on the upper parts of the body (notwithstanding sexes may be distinguished at a glance, owing to difference in size). The broast is pale brown with black-brown subterminal patches on many feathers. This prenuptial dress of the ruff is worn for about 1—1$^1/_2$ month. A second partial moult takes place during the last phases of migration and the ruff arrives to his breeding grounds in full breeding plumage. This second partial moult involves all body feathers, the innermost secondaries and median wing coverts.

The new described prenuptial plumage of the ruff which the bird wears but a very short time must surely have been sometime the only breeding plumage of the male of P. pugnax and was worn throughout the breeding season. The second much more beautiful breeding dress must have developed later in connection with the evolution of the spring games of the males, presently characteristic of the species. Formerly such games probably did not exist, the display of the ruff not much differing from that of other Calidritinae. The prenuptial plumage having lost its former biological significance, is apt to disappear in the future.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

ВОЗБУДИТЕЛИ БОЛЕЗНЕЙ КАК ЧЛЕНЫ БИОЦЕНОЗОВ

В. Н. БЕКЛЕМИШЕВ

Институт малярии и медицинской паразитологии Министерства здравоохранения СССР

Предварительные замечания

Громадное развитие экологии и биоценологии характерно для биологии XX в. В настоящее время эти дисциплины лежат в основе очень многих разделов прикладной зоологии и ботаники и приобретают все большее значение в самых разнообразных отраслях хозяйства. В области теории, для всестороннего изучения явлений жизни, данные экологии и биоценологии столь же необходимы, как и данные морфологии и физиологии. Экологические и биоценологические исследования ведутся широчайшим фронтом, что представляет огромные преимущества, но, к сожалению, часто ведет к отрыву отдельных специальностей друг от друга. Исследователь экологии саранчовых обычно не следит за ходом мыслей исследователя планктонных сообществ океана; изучая сукцессии торфяных болот, легко упустить из виду выводы по перелету птиц или по норовым сожителям полевки. Между тем живой покров Земли представляет нечто единое, и все входящие в его состав сообщества и отдельные организмы не только подчиняются общим законам, но и связаны между собою бесконечно сложным, но единым процессом круговорота форм, веществ и энергии. Поэтому результаты, полученные в одной области биоценологии или экологии, могут найти и находят применение в других областях, и каждая область должна использовать опыт других. Мало того, в результате этого всестороннего изучения живого покрова человечество должно получить целостную картину жизни на Земле, охватывающую как самые общие ее закономерности, так и мельчайшие детали. Необходимость целостного познания всего процесса жизни на нашей планете становится все более острой по мере того, как растут численность человечества, его потребности и его техническая вооруженность. Воздействие человечества на биосферу становится все более интенсивным, и оно обязательно должно становиться все более продуманным и целесообразным, так как иначе вместо роста производительных сил Земли наступит их разрушение. Рано или поздно людям придется взять в свои руки сознательное регулирование ряда важнейших процессов, поддерживающих возможность жизни на Земле, и разумным управлением обеспечить дальнейшую ее интенсификацию. Теоретической базой такого регулирования, наряду с геофизикой и геохимией, должны явиться биоценология и экология. Поэтому теоретический рост этих дисциплин является насущной потребностью завтрашнего дня, забота об этом росте является нашим долгом перед потомством. В частности, биоценология чрезвычайно нуждается в общем языке, на котором можно было бы излагать результаты ее многих, исторически сложившихся дробных подразделений. Действительно, общепринятого понимания основных понятий биоценологии до сих пор не существует, нет договоренности даже

о ее объеме, целях и задачах. В отношении терминологии существует полная разноголосица (ср. Крышталь, 1955).

Перед лицом этих больших проблем автор настоящей статьи ставит себе очень скромную цель — сблизить и сопоставить некоторые данные одного из подразделов биоценологии — учения о роли паразитарных систем в биоценозах — с другими областями этой науки и на этом примере попробовать найти для них общий язык.

Эпизоотология как часть биоценологии

Эпизоотология диких животных вместе с учением о распространении инфекционных болезней среди диких растений по существу являются подразделами биоценологии, и в частности той ее части, которую я обозначаю как у ч е н и е о к р у г о в о р о т е ф о р м (см. ниже). Эпидемиология в собственном смысле слова (т. е. учение о распространении инфекционных болезней среди людей), а также и эпизоотология домашних животных и учение о распространении инфекционных болезней возделываемых растений могут быть отнесены к тому же разделу биоценологии, но лишь со значительными ограничениями; действительно, предмет этих последних дисциплин образуют явления, имеющие, помимо биологической стороны, также и социальную сторону. В силу этого изучение эпидемиологии как биоценологической дисциплины охватывает только одну ее сторону — биологическую и представляет лишь предварительную ступень в изучении предмета в целом. Но тем не менее и эта предварительная ступень должна быть пройдена. Содержание ее составляют биологические, в частности биоценологические, предпосылки эпидемиологии.

В жизни каждого биоценоза мы различаем круговорот форм, круговорот материи и круговорот энергии. К р у г о в о р о т ф о р м есть совокупность процессов, обусловливающих качественный и количественный состав биоценоза и циклические изменения его состава во времени [1]. Под к а ч е с т в е н н ы м с о с т а в о м биоценоза мы прежде всего разумеем видовую принадлежность входящих в него популяций, под к о л и ч е с т в е н н ы м с о с т а в о м — их абсолютную и относительную численность, а также их возрастной состав, численное соотношение полов и другие количественные популяционно-биологические признаки (Беклемишев, 1954). Самая возможность существования всех входящих в состав биоценоза популяций, а также численность и состояние каждой из них, как известно, определяются 1) физико-химическим режимом биотопа и 2) взаимодействием организмов — членов биоценоза [2]. В число взаимодействий между членами биоценоза входят как взаимодействия между членами одной популяции (внутривидовые взаимодействия), так и взаимодействия между различными видовыми популяциями (межвидовые взаимодействия). Только эти последние подлежат здесь нашему рассмотрению. Межвидовые взаимодействия во многих биоценозах достигают большой сложности; при их анализе мы находим, что отдельные пары или группы популяций внутри биоценоза взаимодействуют между собой особенно интенсивно. Взаимодействие двух одновидовых популяций, влияющее на численность и благополучие их обеих или одной из них, мы обозначаем термином б и о ц е н о л о г и ч е с к а я с в я з ь (Беклемишев, 1951). Две или несколько видовых популяций, соединенных системой таких биоценологических связей, образуют б и о ц е н о л о г и-

---

[1] Нециклические изменения биоценозов представляют предмет учения о смене сообществ, или сукцессии (Беклемишев, 1931).

[2] Взаимодействие между членами биоценоза Клементс и Шельфорд (F. E. Clements a. V. E. Shelford, 1949) обозначают латинским словом к о а к ц и я, что буквально и означает в з а и м о д е й с т в и е.

ческую систему[3]. Таковы системы, или коактирующие группы видов: хищник — добыча, хозяин — паразит, опыляемое растение — животное-опылитель, затеняющее дерево — тенелюбивый мох и т. д. Сравнительно хорошо изученными типами биоценологических систем являются паразитарные системы (паразитарные коактирующие группы): двучленные (хозяин — паразит) и трехчленные (например система типа: паразит-возбудитель, позвоночное-хозяин и членистоногое-переносчик)[4]. Взаимное влияние видовых популяций, являющихся сочленами паразитарной системы, на численность, биологический состав и физиологическое состояние каждой из них и составляет предмет эпизоотологии и перечисленных выше родственных ей дисциплин.

Утверждая существование биоценологической связи между двумя популяциями, населяющими один и тот же биотоп, мы устанавливаем простой факт существования между ними взаимодействия, указываем на взаимное влияние обеих популяций. Последовательные изменения двух популяций, обусловленные системой существующих между ними биоценологических связей, представляют собою процесс межпопуляционного взаимодействия.

Общая система биоценологических связей между всеми популяциями — сочленами биоценоза составляет основу его симфизиологической структуры, его биоценологический коннекс (biocönologischer Konnex), по Тишлеру (W. Tischler, 1949). Общая система процессов межпопуляционных взаимодействий, вытекающих из этих связей, играет, как уже сказано, важнейшую роль в круговороте форм.

Процессы вазимодействия популяций, идущие внутри каждого биоценоза, многочисленны и разнообразны. С каждой биоценологической системой типа «хищник — добыча» бывает связан «предаторный[5] процесс», с системой типа «травянистое растение — пасущееся позвоночное» — «пасторальный[6] процесс» и т. д. Процесс взаимодействия популяций, связанный с той или иной паразитарной системой, мы обозначаем как «эпизоотологический процесс». Таким образом, эпизоотологический процесс есть процесс взаимодействия популяций — сочленов паразитарной системы, в той или иной мере обусловливающий изменения их численности, биологического состава и физиологического состояния.

Взаимодействие человеческого коллектива с популяцией какого-либо возбудителя, например вируса оспы, обусловливает распространение (встречаемость) этого возбудителя в рассматриваемом коллективе и физиологическое состояние возбудителя, например вирулентность, а также смертность и тем самым — численность затронутого человеческого коллектива и иммунологическое состояние последнего. Все эти процессы, вытекающие из взаимодействия популяции возбудителя с человеческим коллективом, и зависящие, помимо биологических факторов, также и от

---

[3] Олли с соавторами (W. C. Allee, A. E. Emerson a. oth., 1949) обозначают двучленную биоценологическую систему термином «взаимодействующая пара видов» (coactive species pair); точнее было бы говорить о коактирующих парах видовых популяций, а в более общей форме (при двух или нескольких коактирующих видах) можно говорить о коактирующей группе видовых популяций.

[4] Понятие трехчленной паразитарной системы как основы эпидемиологического процесса при трансмиссивных болезнях было выдвинуто Мартини (E. Martini, 1932). Термин «трансмиссивная болезнь» принадлежит акад. Е. Н. Павловскому (1946).

[5] От слова praedator — хищник. Закономерности предаторных процессов теоретически разрабатывались многими авторами, экспериментально — Г. Ф. Гаузе (см., например, Гаузе, 1934); предаторным процессам в природных биоценозах посвящена огромная литература. Теоретическому изучению близкой проблемы — процесса выедания фитопланктона зоопланктоном — посвящены работы Райли (G. Riley, 1947 и др.).

[6] Термин «пасторальный» в этом смысле слова ввел в нашу геоботаническую литературу, насколько я знаю, Г. Н. Высоцкий (1915). Изучению влияния выпаса на травостой также посвящено множество работ.

социологических особенностей коллектива, в их совокупности можно обозначить как эпидемиологический процесс (ср. Мошковский, 1950, стр. 53).

Паразитарные системы, и в частности трехчленные, которыми мы дальше займемся подробнее, чрезвычайно разнообразны, и в соответствии с этим разнообразны и характеризующие их эпизоотологические и эпидемиологические процессы. С другой стороны, такие процессы часто имеют громадное практическое значение. Отсюда вытекает потребность в систематизации этого многообразия, в сравнительном изучении паразитарных систем и связанных с ними процессов, — необходимость создания сравнительной эпизоотологии и сравнительной эпидемиологии.

Типы жизненных схем паразитов и типы паразитарных систем

Прежде чем перейти к рассмотрению паразитарных систем и, следовательно, к вопросам биоценологическим, нам следует напомнить и отчасти уточнить некоторые из понятий сравнительной экологии [7] и, в частности, сравнительной паразитологии.

Паразитология изучает взаимодействия между паразитом и хозяином, а именно — между особями паразита и хозяина; а так как каждая из этих особей является для другой элементом внешней среды, паразитология как таковая является разделом аутэкологии. В отличие от этого, эпизоотология, рассматривающая взаимодействие популяций, является, тем самым, разделом биоценологии.

Основной единицей сравнения в экологии является жизненная схема вида. Жизненная схема вида есть совокупность всех взаимоотношений вида со всеми элементами его среды обитания, и в том числе совокупность приспособлений вида к совокупности условий его существования. Более наглядно и несколько образно можно сказать, что жизненная схема есть тот способ, каким каждый вид разрешает основную жизненную задачу — самосохранения и распространения. Задача для всех едина — решения ее бесконечно разнообразны и специфичны. Каждый вид решает ее по-своему, в зависимости от своей роли в общей жизни живого покрова Земли (Беклемишев, 1942, 1945). Жизненная схема охватывает весь жизненный цикл вида, особенности всех его этапов в их взаимодействии, как единое целое. С морфологической и физиологической точки зрения жизненный цикл вида может быть мало дифференцированным и протекать в сходных жизненных формах (например, у Paramaecium), или он может быть сильно дифференцированным и протекать в резко различающихся жизненных формах (например, у комаров, принимающих совершенно различные жизненные формы на стадиях яйца, личинки, куколки и имаго) [8]. Понятия жизненной схемы и жизненной формы до сих пор разрабатывались нами главным образом в отношении переносчиков, но они применимы, разумеется, и к возбудителям.

Для жизненной схемы всех паразитов — возбудителей трансмиссивных болезней характерно регулярное чередование паразитирования в особях двух или нескольких типов хозяев; другими словами, для них характерен метаксеноз (R. Ross, 1910). Во многих случаях при-

---

[7] Слово «экология» я все время употребляю в узком его смысле, т. е. как синоним аутэкологии.

[8] Таким образом, многие животные, и в том числе все гетеротопные насекомые с полным превращением, в течение своего жизненного цикла сменяют несколько жизненных форм, последовательная смена жизненных форм входит в их жизненную схему. В печати я до сих пор лишь мельком касался этого обстоятельства (Беклемишев, 1954а, стр. 12); подробно и четко взаимоотношения между жизненной формой, как экологическим типом отдельной фазы жизненного цикла, и жизненной схемой, как экологическим типом всего жизненного цикла, сформулированы Г. А. Мазохиным-Поршняковым (1954). Понятие жизненной схемы вида Г. А. Мазохин-Поршняков обозначает термином «биологический тип» жизненного цикла.

способление к смене хозяев, или метаксенозу, ведет к тому, что жизненный цикл паразита оказывается дифференцированным на несколько этапов, различающихся между собой как морфологически, так и физиологически и приуроченных к жизни в разных хозяевах. В таких случаях в различных хозяевах паразит принимает различные жизненные формы. Примером такого рода служат все кровяные Sporozoa, лейшмании, филярии, а также дигенетические сосальщики, большинство цестод и др. Так, лейшмании принимают в кишечнике москита жизненную форму свободно подвижной лептомонады, в теле млекопитающего — жизненную форму безжгутикового внутриклеточного паразита.

В отличие от этого, многие другие метаксенические паразиты имеют морфологически однообразные жизненные циклы, без особых этапов развития, приуроченных к разным типам хозяев. Такие паразиты и в позвоночном хозяине, и в переносчике сохраняют одну и ту же жизненную форму. Таковы метаксенические спирохеты, бактерии, риккетсии, вирусы. Жизненные схемы подобных возбудителей характеризуются, таким образом, резкой сменой экологических этапов (среды обитания), без соответствующей смены морфологически выраженных жизненных форм.

Паразит, не обладающий обязательной сменой хозяев, может, тем не менее, паразитировать не только за счет одного вида хозяев, но и за счет многих; однако в его жизни разные виды хозяев играют одинаковую роль: ни экология, ни жизненный цикл такого паразита не дифференцированы по отношению к различным видам его хозяев, все они полностью взаимно заменимы. Точно так же и паразит, обладающий обязательной сменой хозяев, может на каждом этапе своего жизненного цикла паразитировать либо за счет одного-единственного вида хозяев, либо за счет нескольких, взаимно заменимых видов. Таким образом, в тех случаях, когда паразит существует за счет нескольких видов хозяев, сочетания последних могут быть двоякими: как выражается Ш. Д. Мошковский, возможно «последовательное» включение нескольких взаимно не заменимых видов хозяев, играющих дифференцированную роль в жизни паразита (метаксеноз), или же «параллельное» включение нескольких взаимно заменимых видов хозяев, играющих сходную роль в жизни вида-паразита (параксеноз).

В связи со всем этим, с биоценологической точки зрения, мы должны поставить вопрос: какие типы паразитарных систем возникают в тех случаях, когда входящий в их состав паразит 1) обладает или не обладает сменой разных типов хозяев и 2) обладает узким или широким диапазоном в выборе однотипных хозяев. Другими словами, мы должны выяснить, как отражается тип жизненной схемы паразита на строении возникающих при его участии паразитарных систем.

Объединяющим звеном во всякой паразитарной системе является паразит (возбудитель заболеваний хозяина): паразитарная система образована популяцией паразита вместе со всеми популяциями хозяев, непосредственно поддерживающими ее существование. В каждом данном биоценозе популяция паразита может существовать за счет одного, двух или нескольких видов хозяев. Если данный паразит в данном биоценозе паразитирует за счет одного-единственного вида хозяев, т. е. популяция паразита существует за счет одной видовой популяции хозяев, мы имеем перед собой *простую двучленную паразитарную систему* (например популяция Lamblia intestinalis, живущая за счет людей в отсутствие мышей и других домовых грызунов [9]). Если же в данном биоценозе популяция неметаксенического паразита существует за счет нескольких видов (нескольких видовых популяций) хозяев, возникает *сложная двучленная паразитарная система*, напри-

[9] Я широко пользуюсь в качестве примеров паразитами человека просто потому, что они лучше изучены.

мер в случае популяции[10] L. intestinalis, живущей за счет людей и мышей. В тех случаях, когда какой-либо вид паразита паразитирует за счет одного-единственного вида хозяев на всем протяжении своего ареала, все его отдельные популяции, разумеется, входят в состав простых двучленных паразитарных систем. Примером такого вида может служить человеческая острица (Enterobius vermicularis). Если же неметаксенический вид способен паразитировать и паразитирует за счет нескольких видов хозяев, отдельные его популяции могут входить в состав либо простых, либо сложных двучленных систем в зависимости от того, присутствует ли в данном биоценозе всего лишь один из видов его возможных хозяев или несколько (см. выше — L. intestinalis). Таким образом, понятие простой или сложной паразитарной системы, как и самое понятие паразитарной системы вообще, относится не к виду в целом, а всегда только к популяции.

Метаксенический паразит (в жизненную схему которого — по определению—входит смена хозяев) в каждом биоценозе существует обязательно за счет двух или нескольких видовых популяций хозяев. Если он существует за счет всего двух видовых популяций хозяев, образуется **простая трехчленная паразитарная система**. Так, Plasmodium vivax на большей части территории Сибири паразитирует за счет человека и одного-единственного переносчика—Anopheles maculipennis messeae и, следовательно, на всем этом протяжении входит в состав простых трехчленных систем. Точно так же вирус желтой лихорадки в городах западного побережья Атлантического океана паразитировал за счет всего двух видов хозяев — человека и комара Aëdes aegypti и, следовательно, входил в состав простых трехчленных систем[11].

Если метаксенический паразит, в жизненную схему которого входит попеременное паразитирование за счет всего двух типов хозяев, существует в данном биоценозе за счет нескольких видовых популяций хозяев, возникает **сложная трехчленная паразитарная система**. Так, P. vivax в некоторых очагах Средней Азии существует или еще недавно существовал за счет человеческого коллектива и популяций нескольких видов Anopheles (в некоторых местах это A. m. sacharovi и A. superpictus, в других местах — A. superpictus, A. pulcherrimus и A. hyrcanus, и т. п.). Во всех этих случаях мы имеем перед собою сложные трехчленные системы, включающие одного позвоночного-хозяина и нескольких переносчиков. В отличие от этого, Spirochaeta caucasica живет в различных биоценозах обычно за счет нескольких видов позвоночных-хозяев и всегда за счет одного-единственного вида клеща-переносчика — Alectorobius asperus (Канделаки, 1941; Поспелова-Штром, 1953, и др.); сходный образ жизни ведут и другие метаксенические спирохеты. Наконец, вирус желтой лихорадки во влажных тропических лесах Африки существует в каждом месте за счет нескольких видов обезьян и нескольких видов комаров. При этом все виды обезьян играют в жизни возбудителя приблизительно одинаковую роль, образуя одну группу хозяев; все виды комаров также играют в жизни возбудителя приблизительно одинаковую роль и образуют вторую группу хозяев (G. K. Strode, 1951). Наличие двух групп хозяев, резко различающихся между собою по своему значению в жизни возбудителя, как раз и характеризует подобные паразитарные системы как сложные трехчленные. Из предыдущих примеров мы видели, что сложные трехчленные системы бывают сложными либо в обоих паразитируемых своих членах (лесная желтая лихорадка), либо в каком-нибудь одном из них — членистоногом (человеческие плазмодиозы) или позвоночном (клещевые спирохетозы).

Если в жизненную схему паразита входит попеременное паразитирова-

---

[10] Каждый вид в том или ином биоценозе, в состав которого он входит, бывает представлен одной популяцией (Гиляров, 1954).

[11] В настоящее время городская желтая лихорадка в Западном полушарии практически отсутствует (G. K. Strode, 1951).

ние в трех или более видах или группах видов хозяев, все паразитарные системы, образуемые таким паразитом, явятся многочленными (примеры таких паразитов представляет большинство дигенетических трематод). Многочленные системы также могут быть простыми, но обычно являются сложными, хотя бы в части своих паразитируемых членов [12]. Различие между многочленными системами и сложными трехчленными рассмотрено в конце статьи.

Чисто логически подразделение паразитарных систем на двучленные, трехчленные и многочленные, простые и сложные, является вполне четким. Однако в природе, как и обычно, между всеми этими группами встречается ряд переходов. Поэтому нам надлежит, наряду с типичными формами паразитарных систем, рассмотреть пограничные случаи — переходы между двучленными системами и трехчленными, между трехчленными и многочленными и, наконец, между простыми системами и сложными. Только после этого мы сможем сказать, что составили себе некоторое понятие о многообразии структуры паразитарных систем и связанных с ними эпизоотологических и эпидемиологических процессов.

Двучленные и трехчленные паразитарные системы и переходы между ними

Простая двучленная паразитарная система (популяция паразита, существующая за счет одной-единственной видовой популяции хозяев) легко отличается от типичной трехчленной системы; но между трехчленной и сложной двучленной системами возможны промежуточные формы. Такие переходные формы могут появиться в двух случаях: 1) когда дифференцировка жизненной схемы паразита по отношению к обоим типам его хозяев, хотя имеется, но слабо выражена, и самые типы хозяев мало различаются между собою и 2) когда чередование хозяев (метаксеноз) для паразита не является строго обязательным. Рассмотрим оба случая в отдельности.

Выше мы указывали, что в сложной двучленной системе все виды хозяев в круговороте паразита играют более или менее одинаковую роль, тогда как в трехчленных системах хозяева разбиваются на две группы, играющие в круговороте паразита качественно различные роли.

Если основу трехчленной системы образует метаксенический паразит, оба хозяина или обе группы хозяев, между которыми циркулирует этот паразит, всегда стоят в системе далеко друг от друга. Это и естественно, если принять во внимание, что они, в свою очередь, бывают обычно связаны между собой как хозяин и паразит или как хищник и добыча. Чаще всего они принадлежат к разным типам животного царства (позвоночное — членистоногое, позвоночное — моллюск и т. п.), иногда — к разным классам (млекопитающее—рыба и т. п.) или разным отрядам (хищник — копытное).

В тех случаях, когда оба хозяина метаксенического паразита принадлежат к типу позвоночных, возбудителем чаще всего является гельминт и оба хозяина бывают связаны между собой как хищник и добыча, а не как хозяин и паразит; такие случаи мы в дальнейшем не рассматриваем. Заметим, однако, что чем ближе систематическое положение обоих хозяев, тем более сходной становится и их роль в жизни возбудителя, тем менее дифференцированы по отношению к ним жизненный цикл и

[12] Наоборот, паразитирующий член паразитарной системы всегда бывает представлен одним-единственным видом, так как при другом паразите мы имеем и другую паразитарную систему. Так, человек + A. maculipennis + P. vivax и человек + A. maculipennis + P. falciparum в одном и том же очаге — две разные паразитарные системы, обусловливающие в данном человеческом коллективе два разных эпидемиологических процесса, две разные болезни (трехдневную малярию и тропическую малярию). Другое дело, что подобные системы, имеющие общих членов, могут в той или иной форме косвенно взаимодействовать между собою; но это не мешает им быть отдельными паразитарными системами.

жизненная схема возбудителя и тем ближе образуемые ими трехчленные системы становятся к сложным двучленным. Так, для Trichinella spiralis характерны широчайшая многохозяинность (млекопитающие различных отрядов) и способность жить на обеих фазах ее жизненного цикла — личиночной и имагинальной—в любом из своих хозяев. Обычно T. spiralis входит в состав сложных двучленных систем со многими разнообразными хозяевами (Беляева, 1955 и др). При наличии каннибализма среди своих естественных хозяев, например крыс, трихина кое-где может оказаться сочленом простой двучленной системы. Но так или иначе, паразитарные системы, в состав которых она входит, являются двучленными [13].

Таким образом, непременный признак типичного метаксенического паразита — взаимная отдаленность систематического положения и, тем самым, жизненной формы обоих хозяев или групп хозяев паразита.

В настоящей статье мы специально рассматриваем те типы метаксенических паразитов, для которых одним из хозяев является наземное позвоночное, а другим — кровососущее членистоногое (насекомое или клещ). В этом случае и систематическое положение обоих хозяев (или групп хозяев), и роль их в жизни паразита резко различны, и никаких сомнений в трехчленности образующихся паразитарных систем с этой стороны не возникает.

Однако переходные формы между трехчленными и двучленными системами встречаются и при резких различиях между обеими группами хозяев паразита, и именно в силу того, что самая необходимость чередования хозяев двух разных типов не во всех случаях является абсолютной, смена хозяев для паразита, обычно метаксенического, не всегда является обязательной (см. выше). У целого ряда паразитов, которых мы признаем метаксеническими, более или менее часто встречается непосредственный переход от одной особи хозяина (позвоночного или членистоногого) к другой особи того же типа, в той или иной форме. Другими словами, не все трансмиссивные болезни являются исключительно трансмиссивными. В этом отношении вся совокупность паразитарных (т. е. инфекционных и инвазионных) болезней представляет ряд градаций. Мы можем отметить [14] следующие случаи:

I. Нетрансмиссивные болезни, в распространении и поддержании которых перенос их возбудителей членистоногими не играет роли. Среди них мы различаем:

А. Безусловно нетрансмиссивные: перенос членистоногими отсутствует и в ряде случаев, может быть, невозможен (возбудитель нестоек во внешней среде, передается капельным путем или путем контакта, не концентрируется ни в крови, ни в коже). Сюда относится, например, грипп.

Б. Случайно-трансмиссивные: механический перенос членистоногими в отдельных случаях может встречаться, но в поддержании и распространении болезни значения не имеет. Сюда относятся, быть может, очень многие нетрансмиссивные инфекции. (Эти две первые группы мы в настоящем обзоре не рассматриваем.)

II. Трансмиссивные болезни, в распространении и поддержании которых перенос членистоногими играет существенную роль повсюду и всегда или хотя бы при некоторых условиях. Только эту группу болезней мы в настоящем обзоре и рассматриваем.

А. Факультативно-трансмиссивные болезни: перенос членистоногими при определенных условиях может обеспечивать поддержание и распространение болезни и возникновение вспышек, но

---

[13] Если не считаться с ролью падальных насекомых как факультативных пассивных переносчиков (Меркушев, 1955); в меру участия этих последних система становится сложной трехчленной.

[14] В нижеследующей таблице мы не стремимся дать классификацию трансмиссивных болезней, а всего лишь располагаем их в ряд по степени их трансмиссивности.

возбудитель может распространяться и без помощи переносчика неопределенно долго. По характеру своих переносчиков факультативно-трансмиссивные болезни делятся на четыре группы: 1) болезни, передаваемые специфическими переносчиками — клещами. Сюда относится, например, бруцеллез, который среди стадных копытных может сколь угодно долго поддерживаться без участия переносчиков и, следовательно, есть только факультативно трансмиссивная болезнь (если он не является случайно-трансмиссивной болезнью); 2) болезни, передаваемые механическими инокуляторами (например, сибирская язва); 3) болезни, передаваемые механическими контаминаторами ран и слизистых (например, фрамбезия, конъюнктивиты); 4) болезни, передаваемые механическими контаминаторами пищи и среды (например, дизентерия, полиомиелит и пр.; брюшной тиф — факультативная передача контаминаторами пищи и среды и случайная — механическими инокуляторами).

Б. Облигатно-трансмиссивные болезни: перенос членистоногими необходим для неопределенно долгого существования возбудителя. Переносчики, как правило, специфические, редко — механические (например, слепни в случае сурры, возбудитель — Trypanosoma evansi), иногда — те и другие совместно (нагана — муха цеце и слепни, туляремия — клещи и кровососущие двукрылые). Облигатно-трансмиссивные болезни можно разбить на две категории.

1. Облигатно-трансмиссивные, но не исключительно трансмиссивные болезни: наряду со сменой хозяев, существует и непосредственный переход от одной особи позвоночного -хозяина к другой, или от одной особи членистоногого-переносчика к другой, хотя эти нетрансмиссивные способы распространения и не могут обеспечить неопределенно долгое существование популяций возбудителя. Сюда относится очень большое число облигатно-трансмиссивных болезней.

2. Исключительно трансмиссивные болезни: непосредственный переход возбудителя от одной особи позвоночного-хозяина к другой или от одной особи переносчика к другой невозможен, циркуляция возбудителя происходит только трансмиссивным путем. В некоторых случаях смена хозяев являются необходимой лишь в силу экологической невозможности непосредственного перехода возбудителя от одной особи хозяина к другой особи того же типа. Пример такого рода представляет вирус желтой лихорадки, который в природе никогда не передается иначе как трансмиссивным путем, однако может при искусственном перевивании проходить любой ряд пассажей как от млекопитающего к млекопитающему, так и от комара к комару.

В других случаях обязательность смены хозяев бывает обусловлена, кроме того, и физиологически, так как возбудитель не способен закончить цикл развития или размножения без перехода в хозяина другого вида. Типичный пример такого рода представляют все филяриидозы. Их возбудители соединяют в себе два признака: сложность организации и далеко зашедшую специализацию в направлении правильного чередования хозяев. Чем сложнее организация и жизненный цикл, тем точнее при специализации может оказаться подгонка отдельных стадий к определенным, специфическим условиям среды, и для филярий в силу такой подгонки все возможности других способов перехода от хозяина к хозяину полностью отпадают. Физиологически облигатным правильное чередование хозяев является и для гемококцидий (Schellackia, Lankasterella).

На противоположном полюсе стоят бактериозы (чума и туляремия), мало специализованные в направлении переноса членистоногими, филогенетически молодые трансмиссивные болезни, стоящие на грани между об-

лигатной и факультативной трансмиссивностью. Наряду с передачей через специфического переносчика, они сохранили разнообразные способы и возможности перехода от одной особи позвоночного-хозяина к другой, и притом несколько различные для обеих болезней.

Все остальные группы возбудителей занимают промежуточное положение. С одной стороны, в этих группах, как и в случае филярий, встречаются возбудители облигатно-трансмиссивных болезней. Так, из гемоспоридиозов физиологически облигатными являются, без всякого сомнения, все те формы, при которых размножения возбудителя в крови не происходит (например Haemoproteus). Исключительно трансмиссивным в силу чисто экологических причин, т. е. условий переноса, является, например, кожный лейшманиоз.

Однако, наряду с этим, в большинстве относящихся сюда групп возбудителей существуют формы, способные при тех или иных обстоятельствах распространяться без смены хозяев и обусловливающие, таким образом, облигатно-, но не исключительно трансмиссивные болезни. При этом мы должны различать случаи нетрансмиссивного перехода возбудителя, во-первых, от одной особи позвоночного-хозяина к другой и, во-вторых, — от одной особи переносчика к другой. Рассмотрим оба случая в отдельности.

Болезни, обладающие у своих позвоночных хозяев длительным течением, в случае живорождения могут передаваться от матери к детям (малярия человека; трипаносомозы, спирохетозы). В случае возбудителей, тяготеющих к слизистым оболочкам своего хозяина, иногда возникает передача путем контакта слизистых или путем покусов (трипаносомозы, спирохетозы). В случае вирусов и риккетсий иногда имеет место передача возбудителя детенышу с молоком матери (двуволновый энцефалит и др., лихорадка Ку). По-видимому, при некоторых вирусных заболеваниях возможно заражение при поедании больного млекопитающего или его свежего трупа другим млекопитающим. В случае риккетсий иногда возникает возможность передачи через посредство внешней среды, за счет нахождения возбудителя в различных выделениях больного животного (лихорадка Ку). Заражение человека через белье, загрязненное риккетсиями при сыпном тифе, сюда не относится, так как в этом случае оно загрязнено испражнениями переносчика.

Таким образом, способы дополнительной передачи разнообразны и в значительной мере различны в разных группах возбудителей. Ассортимент этих способов, вообще говоря, нарастает по мере того, как мы спускаемся по лестнице существ (филярии — простейшие — спирохеты — все прочие); однако это только правило, а не закон. К тому же точная эпидемиологическая роль всех этих нетрансмиссивных способов передачи в большинстве случаев еще недостаточно изучена.

При гемоспоридиозах эпизоотологическая роль прямой передачи от одной особи позвоночного к другой ничтожна. Несколько выше она, по-видимому, при облигатно-трансмиссивных трипаносомидозах и спирохетозах, хотя Н. Д. Чеботаревич (1950), вероятно, и преувеличил ее роль в случае Spirochaeta caucasica (переносчик — Alectorobius asperus). В эволюции трипаносомозов и, может быть, спирохетозов способность к факультативному переходу от одной особи позвоночного к другой (при копуляции или при укусах) сыграла большую роль. Вероятно, именно путем дальнейшего развития в этом направлении возникли нетрансмиссивные трипаносомозы, вроде дуррины (Tr. equiperdum) лошадей, а может быть — и нетрансмиссивные спирохетозы, вроде содоку.

При трансмиссивных вирусных болезнях и риккетсиозах передача без посредства переносчика, по-видимому, в ряде случаев имеет существенное эпидемиологическое значение (лихорадка Ку, геморрагические лихорадки, в меньшей степени — клещевой энцефалит).

Большое эпидемиологическое значение имеет передача возбудителя от

одной особи переносчика к другой при целом ряде облигатно-трансмиссивных болезней.

Из относящихся сюда способов передачи наиболее существенной является трансовариальная передача возбудителей от зараженной самки ее потомству; она известна для всех групп клещей, являющихся переносчиками болезней позвоночных (Gamasoidea, Ixodoidea, Trombidioidea) и для следующих групп возбудителей: гемоспоридии, спирохеты, риккетсии, вирусы и бактерии. Наиболее удивительно то, что этой способностью обладают даже те бактерии, связи которых с клещами трудно считать очень древними. Очевидно, организация клещей по каким-то ближе не известным причинам облегчает для самых разнообразных микроорганизмов проникновение в яйцеклетки и выживание в течение созревания и эмбриогенеза.

Во всех изученных случаях (таковых, правда, немного) возбудители всегда передаются от матери только части потомства. В силу этого без посредства пассажей через восприимчивое позвоночное популяция клещей через несколько поколений полностью очистилась бы от возбудителя. Если бы какой-либо возбудитель передавался всему потомству зараженной матери, он мог бы распространяться неопределенно долго без смены хозяев и превратился бы в постоянного симбионта клеща, а болезнь перестала бы быть облигатно-трансмиссивной. Однако фактических примеров эволюционной ликвидации метаксеноза, идущей этим путем, мне неизвестно.

Процент потомства, получающего возбудителя от зараженной матери, является одним из важнейших количественных показателей в эпидемиологии всех болезней этой группы и заслуживает тщательного изучения, как и все факторы, влияющие на эту величину. Очень характерно, что в случае бактерий, являющихся первоначальными паразитами позвоночных и лишь вторично вступивших в связь с клещами, процент потомков, получающих возбудителя от зараженной матери, особенно низок, как показал Н. Г. Олсуфьев на примере Pasteurella tularensis. Для сравнения можно указать, что спирохета Borrellia duttoni, хорошо приспособленная к своему клещу Ornithodorus moubata, передается зараженной самкой этого клеща 50% потомков (R. Geigy, O. Wagner, A. Aeschlimann, 1954).

Случаев трансовариальной передачи возбудителя за пределами группы клещей известно очень мало. Сюда относятся передача вируса папатачи флеботомусами (Мошковский, Демина и др., 1937; Петрищева, Алымов, 1939) и передача Rickettsia melophagi рунца; однако передается ли эта риккетсия хозяину рунца, овце, или является постоянным симбионтом рунца — вопрос спорный (Штейнхауз, 1950) [15].

У некоторых насекомых и клещей встречаются другие способы непосредственной передачи возбудителя от одной особи переносчика другой, но все они имеют более ограниченное распространение. Сюда относится, во-первых, заражение при поедании испражнений других особей своего или другого вида и, во-вторых, заражение при поедании зараженных членистоногих своего или чужого вида.

Примеры заражения через испражнения особей своего вида представляют заражение триатомид трипаносомами (Schizotrypanum) и вшей риккетсиями. Пример заражения через испражнения других видов членистоногих представляют синантропные мухи — механические контаминаторы пищи и среды; и хотя мы их в этом обзоре не рассматриваем, заметим, однако, что контаминаторы пищи и среды часть своего значения приобретают именно благодаря дальнейшему переносу возбудителей, оставленных на различных предметах другими насекомыми.

Заражение переносчика при поедании других особей своего или чужого вида возможно только для переносчиков, питающихся как кровью поз-

[15] Постоянные симбионты из числа риккетсий, не передаваемые позвоночному-хозяину, известны у постельного клопа (R. lectularia), у вшей (R. roch-limae) и у ряда иксодовых клещей.

воночного, так и другими членистоногими. Подобного рода смешанной диетой обладают некоторые клопы-триатомиды и многие гамазовые клещи. Многие гамазиды, наряду с сосанием крови, способны поедать и других клещей или насекомых, подсохшую кровь и состоящие из подсохшей крови испражнения блох (Замский, 1954; Нельзина, см. Беклемишев, 1954, Преображенская и Преображенский, 1955); весьма вероятно, что таким путем они могут заражаться теми или иными возбудителями. Рудименты хищничества в виде омовампиризма (термин Н. Д. Чеботаревича) сохранились у некоторых триатомид и аргазид, а в виде способности при случае присасываться к насекомым, — может быть, и у иксодид (Добрынина, 1956). Триатомиды могут этим путем заражаться трипаносомами, аргазиды — спирохетами и затем, при кровососании, передавать их позвоночному-хозяину. Гамазиды в этом отношении пока не изучены. Итак, существуют три градации обязательности (облигатности) смены хозяев:

1. Физиологическая обязательность смены хозяев, которая обусловлена невозможностью для возбудителя проходить следующую стадию жизненного цикла без смены хозяев. Если, например, микрофилярия и попала бы из одной особи позвоночного-хозяина непосредственно в другую, она все равно не могла бы развиваться дальше и приступить к метаморфозу. При наличии физиологической обязательности смены хозяев болезнь является исключительно трансмиссивной. Физиологическая необходимость смены хозяев всегда сопровождается также и экологической обязательностью. При отсутствии физиологической обязательности экологическая обязательность смены хозяев может, тем не менее, оставаться в силе.

2. Экологическая обязательность смены хозяев заключается в том, что возбудитель в естественной обстановке не имеет никаких шансов перейти от одной особи позвоночного к другой, не пройдя предварительно через переносчика, и от одной особи переносчика к другой, не пройдя предварительно через позвоночное-хозяина. При наличии экологически обязательной смены хозяев болезнь остается исключительно трансмиссивной. При отсутствии экологической обязательности смены хозяев возникает вопрос о наличии эпидемиологической обязательности.

3. Эпидемиологическая, популяционно-биологическая обязательность смены хозяев заключается в том, что при наличии ее популяция возбудителя, распространяющегося как со сменой хозяев, так и без смены, тем не менее не способна неопределенно долго существовать без смены хозяев. Другими словами, шансы на нетрансмиссивное распространение возбудителя недостаточно велики, чтобы покрывать убыль числа зараженных особей, т. е. чтобы уравновесить самоочищение популяции хозяина от паразита. В силу этого такая болезнь является облигатно-трансмиссивной, хотя она не является исключительно трансмиссивной.

При отсутствии эпидемиологической обязательности смены хозяев болезнь является факультативно-трансмиссивной (если смена хозяев все же играет известную роль в поддержании существования популяции возбудителя, т. е. в известных условиях на протяжении каких-то ограниченных отрезков может поддерживать ее существование) или случайно-трансмиссивной, если смена хозяев является одним из возможных путей распространения возбудителя, но не играет значимой роли в этом процессе, если ни при каких обстоятельствах популяция возбудителя не может всецело существовать за счет трансмиссивной передачи и, наоборот, всегда и всюду может существовать без участия таковой. Наконец, при полном отсутствии смены хозяев болезнь является безусловно нетрансмиссивной.

Сложные трехчленные системы и многочленные системы

Так же как сложная двучленная паразитарная система отличается от простой трехчленной, сложную трехчленную систему следует отличать от многочленных.

В случае типичной трехчленной паразитарной системы возбудитель поочередно паразитирует в позвоночном и членистоногом, и такая смена хозяев необходима для длительного поддержания популяции возбудителя. При этом необходимость смены хозяев для возбудителей с дифференцированным жизненным циклом (гельминты, простейшие) бывает обусловлена не только экологически, но и физиологически. В этом случае типы хозяев легко различимы, число разных типов хозяев легко усматривается и порядок паразитарной системы (двучленная, трехчленная или многочленная) никогда не вызывает сомнения.

Что касается возбудителей с недифференцированным жизненным циклом (вирусы, бактерии и пр.), то формальные границы между типами хозяев становятся менее резкими и разграничение сложной трехчленной и многочленной паразитарной системы в ряде случаев становится несколько условным. Это особенно очевидно при рассмотрении экологически дифференцированных сложных трехчленных паразитарных систем, вроде тех, которые образует американский западный лошадиный энцефаломиелит (Штейнхауз, 1950; Нельзина, 1951). Здесь имеются два типа позвоночных-хозяев (птицы и копытные) и два типа переносчиков (гнездовые клещи и комары), и каждый из этих четырех типов хозяев играет в циркуляции вируса свою особую роль. Хотя циркуляция вируса в системе «птица — клещ» и может совершаться без участия остальных хозяев, очень может быть, что длительное существование вируса невозможно без прохождения его через комаров и копытных. Весьма вероятно, что рассеяние вируса по новым гнездам без помощи комаров и копытных шло бы недостаточно интенсивно, чтобы покрыть убыль, проистекающую из зимнего разрушения старых гнезд и вымирания их клещевых микропопуляций.

Таким образом, можно думать, что все четыре типа хозяев западного энцефаломиелита и последовательная их смена необходимы для поддержания популяции возбудителя, и тогда, формально применяя данное выше определение, эту систему пришлось бы считать не трехчленной, а многочленной (в частности пятичленной). Однако мы условились считать трехчленными все паразитарные системы, где возбудитель циркулирует между одним или несколькими позвоночными-хозяевами и одним или несколькими кровососущими членистоногими, независимо от степени экологической дифференцировки этой системы, так как все различия в той роли, которую играют в циркуляции возбудителя различные виды позвоночных и различные виды кровососущих членистоногих, менее существенны, чем различия между этими двумя основными типами хозяев. Другими словами, мы будем считать трехчленными все те паразитарные системы, в которых имеется один или несколько видов позвоночных-хозяев и один или несколько видов членистоногих-переносчиков, даже и в тех случаях, когда и хозяев, и переносчиков можно разбить на группы, играющие несколько различную роль в жизненной схеме возбудителя. Такого рода трехчленные паразитарные системы мы будем называть дифференцированными сложными трехчленными системами [16]. Свойственны они, кроме западного энцефаломиелита, также энцефалиту Сен-Луи и, очевидно, многим другим трансмиссивным болезням. Общая схема: поддержание устойчивости очагов во времени при помощи набора гнездово-норовых кровососов из числа паразитиформных клещей и блох и широкое рассеивание возбудителя при по-

[16] Точнее было бы сказать — высоко дифференцированные, так как степень дифференцированности сложных трехчленных паразитарных систем может быть весьма различной. Заметим, что сложные двучленные паразитарные системы также могут быть слабо или сильно дифференцированными; так, в жизни клеща Alectorobius asperus все его многочисленные хоязева-прокормители играют более или менее одинаковую роль, тогда как хозяева Ixodes ricinus распадаются, хотя и не совсем четко, на три группы, за счет каждой из которых питается одна из трех фаз развития этого клеща. В силу этого I. ricinus, вместе со всеми своими прокормителями, образует в заселяемых им биотопах дифференцированные сложные двучленные паразитарные системы.

мощи пастбищных иксодид[17] и комаров, вероятно, встречается очень часто, и подобный тип дифференцированных трехчленных систем, очевидно, лежит в основе очагов целого ряда болезней, для которых единственными переносчиками считались пастбищные иксодиды или комары. Дальнейшее изучение эпизоотологической роли гнездово-норовых кровососов обещает в этом направлении целый ряд открытий (ср. Левкович и Тагильцев, 1956).

Заключение

Учение о круговороте форм, наряду с учением о круговороте материи и круговороте энергии, представляет один из важнейших разделов симфизиологии, или учения о жизни живого покрова Земли. Круговорот форм есть совокупность процессов, обусловливающих качественный и количественный состав биоценоза и циклические изменения его состава во времени. К числу важнейших факторов круговорота форм относятся процессы взаимодействия между различными видовыми популяциями, входящими в состав биоценоза. Две или несколько взаимодействующих видовых популяций образуют биоценологическую систему, или группу коактирующих видов. Общая система биоценологических связей (взаимодействий) между всеми популяциями — сочленами биоценоза составляет основу его симфизиологической структуры, его биоценологический коннекс. Биоценологические связи бесконечно разнообразны (опыт их классификации см. Беклемишев, 1951), поэтому и биоценологический коннекс многовидовых биоценозов чрезвычайно сложен. Подходя к его изучению аналитически, мы изучаем отдельные типы коактирующих групп видов и связанные с ними процессы межпопуляционных взаимодействий. В настоящей работе сделана попытка классификации паразитарных систем, основанных на взаимодействии типа паразит — хозяин. Паразитарные системы классифицируются по степени их сложности (системы двучленные, трехчленные и многочленные, простые и сложные), и рассматриваются переходы между ними. Классификация эта не представляет собой самоцель: она должна облегчить изучение паразитарных связей и связанных с ними эпизоотологических процессов и расчистить дорогу к изучению их эволюции. Аналогичная классификация возможна и в случае других всевозможных типов коактирующих групп (хищник — добыча, нидикол — строитель гнезда, опылитель — опыляемое растение и пр.), и в ряде подобных случаев она также сможет внести ясность во многие вопросы.

Литература

Беклемишев В. Н., 1931. Основные понятия биоценологии, Тр. по защите раст., т. I, вып. 2.—1942. О сравнительном изучении жизненных схем кровососущих двукрылых, Мед. паразитол., т. 11, вып. 4.—1945. О принципах сравнительной паразитологии в применении к кровососущим членистоногим, там же, т. 14, вып. 1.—1951. О классификации биоценологических (симфизиологических) связей, Бюлл. МОИП, т. 56, вып. 5.—1954. Популяционная биология как одна из теоретических основ борьбы с комарами, Тезисы докл. научной сессии АМН СССР по вопросам краев. патол., Ташкент.—1954а. Паразитизм членистоногих на наземных позвоночных. II. Основные направления его развития, Мед. паразитол., т. 23, вып. 1. — 1955. Круг естественных переносчиков трансмиссивных болезней, поражающих человека, Зоол. журн., т. XXXIV, вып. 1.

Беляева М. Я., 1955. К вопросу природной очаговости трихинеллеза в лесах Беловежской Пущи, 8-е совещание по паразитол. проблемам, ЗИН АН СССР, Тезисы докл.

Высоцкий Г., 1915. Ергеня. Культурно-фитологический очерк, Тр. Бюро по приклadн. бот., № 10—11 (84).

Гаузе Г. Ф., 1934. The struggle for existence, Baltimore.

---

[17] Пастбищные иксодиды, благодаря своей долговечности и трансовариальной передаче возбудителей, играют роль не только в широком рассеивании возбудителя, но и в поддержании устойчивости очагов.

Гиляров М. С., 1954. Вид, популяция и биоценоз, Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 4.
Добрынина Л. И., 1956. Способность Ixodes persulcatus присасываться к насекомым, Мед. паразитол., т. 25, вып. 2.
Замский С. И., 1954. Дипл. работа, МГУ, кафедра энтомол.
Канделаки С. П., 1941. Кавказский клещевой возвратный тиф, Тбилиси.
Киршенблат М. Д., 1938. Жуки стафилины в гнездах Citellus pygmaeus Pall., Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 26, № 1—2.
Крышталь А. Ф., 1955. Состояние и задачи разработки экологической терминологии, III Экол. конференция, Тезисы докл., ч. IV, Киев.
Левкович Е. Н. и Тагильцев А. А., 1956. К вопросу о роли гамазовых клещей в циркуляции вируса клещевого весенне-летнего энцефалита в природных очагах. Сообщение I. Выделение вируса из спонтанно зараженных гамазовых клещей, Мед. паразитол., т. 25, вып. 3.
Мазохин-Поршняков Г. А., 1954. Основные приспособительные типы чешуекрылых, Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 4.
Меркушев А. В., 1955. О круговороте трихинеллезной инвазии в природе и природных очагах ее, Мед. паразитол., т. 24, вып. 2.
Мошковский Ш. Д., Демина Н. А. и др., 1937. О содержании вируса лихорадки папатачи в москитах, выведенных из яиц, отложенных зараженными самками, Мед. паразитол., т. 6, вып. 6.—1950 Основные закономерности эпидемиологии малярии, Изд-во АМН СССР.
Нельзина Е. Н., 1951. Крысиный клещ Bdellonyssus bacoti. Сравнительно-паразитологическое исследование, Изд-во АМН СССР.
Павловский Е. Н., 1946. Руководство по паразитологии человека, т. 1, Изд-во АН СССР.
Петрищева П. А., Алымов А. Я., 1939. О трансэмбриональной передаче москитами вируса лихорадки папатачи, Арх. биол. наук, т. 53, вып. 1.
Поспелова-Штром М. В., 1953. Клещи-орнитодорины и их эпидемиологическое значение, М.
Преображенская Н. К. и Преображенский А. А., 1955. Опыт лабораторного культивирования некоторых видов гамазовых клещей — эктопаразитов грызунов, Зоол. журн., т. XXXIV, вып. 2.
Чеботаревич Н. Д., 1950. К изучению эндемического (клещевого) рекурренса и клещей Ornithodorini в Ставропольском крае, Мед. паразитол., т. 19, вып. 6.
Штейнхауз Э., 1950. Микробиология насекомых, Гос. изд-во иностр. литературы, М.
Allee W. C., Emerson A. E., Park O., Park T. H. a. Schmidt K. P., 1949. Principles of animal ecology, Philadelphia a. London.
Clemets F. E. a. Shelford V. E., 1949. Bio-ecology, 4 print, N. Y. a. London.
Geigy R., Wagner O., Aeschlimann A., 1954. Transmission génitale de la Borrellia duttoni chez Ornithodoros moubata, Acta Tropica, vol. II, No. 1.
Martini E., 1932. Die Seuchen als biosoziologische Erscheinungen. Der Biologe, Bd. 1, Hft. X.
Riley G., 1947. A theoretical analysis of the zooplankton population of Georges Bank, J. Mar. Res., vol. VI, No. 2
Ross R., 1911. The prevention of malaria, London.
Strode G. K. (editor), 1951. Yellow fever, N. Y., Toronto, London.
Tischler W., 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie, Braunschweig.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

О ЧИСЛЕ ВИДОВ В ФАУНЕ СССР И ОБ ОТНОШЕНИИ ЕЕ К МИРОВОЙ ФАУНЕ

В. Г. ГЕПТНЕР

Кафедра зоологии позвоночных и Зоологический музей
Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Известно несколько попыток оценить общее число видов животных на Земном шаре. Обзор некоторых из них дан у Л. А. Зенкевича (1937). Число этих попыток, однако, невелико, поскольку задача трудна. В лучшем случае, в результате огромной и кропотливой работы удавалось установить общее количество известных (описанных) форм. Для суждения же о числе еще не открытых и неизвестных видов не было, в сущности, никаких оснований, кроме степени оптимизма или скепсиса того или иного автора в оценке уровня современной ему систематической зоологии. В прошлом редко делались попытки оценить и число видов в отдельных группах. Вместе с тем ясно, что только таким путем можно получить более или менее правильное представление о животном мире в целом.

В наше время положение в значительной мере изменилось. На свете уже не осталось неизвестных территорий и морей, и самые «глухие» уголки Земного шара теперь легко доступны. Фаунистические и систематические исследования очень интенсифицировались. Такая, например, еще недавно почти неведомая страна, как островная область между Азией и Австралией, и острова Южного океана теперь в некоторых отношениях изучены очень хорошо. Кроме того, за последние десятилетия число известных видов животных возросло чрезвычайно, и тем самым создалось больше возможностей, чтобы представить себе и масштабы неизвестного. За последние десятилетия сделано много попыток оценить число видов в отдельных группах, и по отношению к некоторым из этих групп, прежде всего не особенно богатых видами, получены цифры, по-видимому, уже приближающиеся к действительности. Наконец, создание концепции политипического вида и внедрение ее во все разделы зоологической систематики позволяет значительно правильнее, чем раньше, оценивать состав разных групп и число входящих в них видов.

Вместо с тем и в наше время попыткам оценить состав и объем мировой фауны противостоят очень большие трудности, хотя и не совсем того же рода, как в прошлом. Первая из них, давнишняя, заключается во все еще недостаточной изученности отдельных групп. В сущности, лишь для одного класса — для птиц — установлено точное число видов и, как принято думать, все виды известны. По отношению к другим классам можно назвать лишь приблизительную цифру входящих в них видов. Это относится даже к такому классу, как млекопитающие, в составе которого совсем нередко, хотя год от году все меньше, открываются новые виды.

Есть довольно большое число групп беспозвоночных, в которых, по мнению некоторых авторов, известно всего 60, 50 и даже 40% существующих видов. Высказано даже предположение, что на свете имеется около 3 млн. видов насекомых, тогда как известно значительно меньше 1 млн.

Для некоторых групп отдельные авторы предполагают даже еще меньшие цифры — 25% (пауки), 10% и даже меньше. Это, в частности, относится к некоторым тропическим группам мелких насекомых, клещей и т. п., к некоторым группам морских простейших [1].

Кроме степени изученности отдельных групп, необходимо принимать во внимание и степень изученности отдельных частей Земного шара. Так, по определениям Л. А. Зенкевича (личное сообщение), в хорошо изученной Северной Атлантике едва ли имеется более 15% неизвестных видов [2]. Вместе с тем несколько лет работы «Витязя» в до того очень плохо изученной северной части Тихого океана показали, что здесь было известно всего около 50% существующих видов (см. ниже).

Конечно, есть факты, заставляющие осторожно относиться к оценке наших знаний. Можно напомнить о таких примерах, характеризующих и качественную, и количественную сторону вопроса, как об открытии погонофор, о добыче латимерии, об открытии между 1920 и 1955 гг. на территории СССР 19 новых для науки видов грызунов и, наконец, об описании до 10 тыс. новых форм (видов и подвидов) животных ежегодно.

В ряде случаев в вопросе о проценте неизвестных видов несомненно, однако имеются значительные преувеличения, бросающиеся в глаза. Конечно, неправильно думать, что известно всего 10—15% всех видов насекомых. Будь это так, 80—90% или, во всяком случае, бóльшая часть видов фауны СССР, с которыми сталкиваются наши энтомологи, были бы новыми. В действительности же этого нет.

Можно думать, что главная причина, мешающая в настоящее время установлению числа видов, не в том, что велико количество еще не открытых видов, а в неразработанности систематики очень многих, в сущности большинства, групп животного мира. По этой же причине может создаваться, как это ни парадоксально на первый взгляд, и преувеличенное представление о видовом богатстве групп, даже, казалось бы, хорошо известных.

Дело в том, что в течение очень долгого времени, когда представления о виде были еще в достаточной мере неопределенны, каждая новая форма, какова бы ни была ее действительная природа, почти всегда именовалась биноминально. Благодаря этому она не только «выглядела» как особый вид, но и принималась за особый вид. В связи с созданием и внедрением в современную систематику за последние десятилетия концепции политипического, так называемого биологического, вида обнаружилось, что многие «виды» в действительности представляют собою лишь географические расы широких видов, а некоторые — только разного рода негеографические формы, вообще не заслуживающие наименования. Огромно и количество простых синонимов.

Оценка и установление действительной природы многочисленных описанных «видов» — работа сложная и трудоемкая, требующая больших материалов и длительного времени (см. ниже). Она заметно продвинута лишь в немногих, наиболее хорошо изученных группах, преимущественно позвоночных, и закончена — или почти закончена — в сущности, лишь в одной — в классе птиц. Чаще же всего она только начинается или даже еще не начата. Многие группы еще выглядят как недифференцированные ряды биноминальных названий, не отражающие тех систематических и генетических отношений, которые существуют в природе. Вместе с тем теперь уже можно считать доказанным, что географическая изменчивость

---

[1] Очень малый процент числа известных видов в группе всегда производит на людей, не интересовавшихся этим вопросом специально, большое впечатление. Непроизвольно складывается мнение, что животный мир вообще очень еще мало известен. Все дело, однако, в том, о группе какого объема идет речь. Обычно 10, 15, 25% видов известно в группах малого обьема. Увеличение числа их видов (например, тихоходок) в четыре-семь-десять раз очень мало изменит общую сумму видов на свете.

[2] Эта цифра кажется нам несколько преувеличенной.

свойственна всем группам и понятие политипического биологического вида имеет универсальное значение.

Те изменения, которые получаются в наших представлениях в результате пересмотра видового состава группы в указанном аспекте, могут быть весьма значительными. Так, число видов млекопитающих, которое еще недавно принималось равным приблизительно 6 тыс. (M. Weber, 1927—1928) или 6,5 тыс. (Огнев, 1945), в настоящее время оценивается приблизительно в 3,2—3,4 тыс. (E. Mayr, E. Linsley, R. Usinger, 1953; В. Г. Гептнер). Таким образом, несмотря на описание за последние десятилетия значительного количества новых видов, общее число принимаемых видов млекопитающих одновременно сократилось вдвое. Это произошло главным образом за счет «перевода» ряда «видов» в подвиды. Пожалуй, еще нагляднее эта картина в классе птиц. В 70-х годах число видов птиц оценивалось в 10—12 тыс., а в начале нашего века некоторые авторы принимали в этой группе до 18 тыс. видов. Разработка видовой структуры этого класса ныне закончена. Точный подсчет в 1946 г. (E. Mayr, 1946) дал цифру в 8 616 видов. Новая оценка через несколько лет уменьшила эту цифру до 8 590 видов (E. Mayr, E. Linsley, R. Usinger, 1953). Как видно, сокращение числа видов получается очень значительное.

Надо особо подчеркнуть, что изменения в числе видов в «отрицательном» направлении, получаемые этим путем, часто недооцениваются. Есть, конечно, группы, которые всегда изучались солидными зоологами на высоком научном уровне и где ненужных описаний новых видов мало. Сокращение числа видов за счет объединения в политипические в таких группах, несомненно, происходит, но значительного изменения числа не получается. Происходит и предстоит открытие и новых видов. Каково бы ни было итоговое соотношение того и другого процесса, заметного влияния на сумму видов на свете это оказать не может, поскольку дело касается главным образом групп с небольшой численностью видов.

Совсем другое дело в группах, очень богатых видами, которые пользовались и пользуются особым вниманием, как, например, моллюски и особенно ряд групп насекомых. Наравне с серьезными, образованными систематиками, в них подвизается и особая категория «систематиков», прежде всего любителей. Не понимая задач систематики, снедаемые тщеславным стремлением пристегнуть свою фамилию («mihi») к возможно большему числу «новых видов», они описывают их в огромном количестве без серьезного изучения, лишь с тем, чтобы «захватить имя». К счастью, число таких «зоологов» все уменьшается, однако они существуют и сейчас. Так, один французский автор описал около 15 тыс. «видов» жуков разных семейств, а один австрийский энтомолог ухитрился лишь в одном подсемействе жуков-усачей, в котором известно менее 20 тыс. видов, описать более 7 тыс. «новых видов» (сообщение Н. Н. Плавильщикова). «Систематики» этого рода создали десятки тысяч совершенно ненужных пустых названий, из-за чего складывается преувеличенное представление о богатстве различных групп видами.

Как пример противоположного рода и показатель всей порочности указанного описательства можно привести некоторые итоги деятельности систематика, подходящего к своей задаче с серьезной зоологической, научной точки зрения, — Н. Н. Плавильщикова, обработавшего для «Фауны СССР» жуков-усачей (Cerambycidae) [3]. Из этой работы, в частности, видно, что описание новых видов — процесс совсем не такой простой: за 42 года (1913—1955 гг.) работы над этой группой Н. Н. Плавильщиков описал всего 108 «хороших видов». Из них 74 описано из пределов СССР и 34 — из других частей Палеарктики и из Южной Азии. За это

---

[3] Автор приносит благодарность Н. Н. Плавильщикову, сделавшему, по просьбе автора, из своих материалов приводимые ниже выборки.

же время он уничтожил 191 видовое название: из СССР 134, с территорий вне СССР — 57. Из указанного числа сведено в синонимы по фауне СССР 70 видов, по областям вне СССР — 31 вид; два вида переведены в подвиды (СССР), и 62 вида из СССР и 26 из других мест оказались индивидуальными негеографическими формами.

Таким образом, итог 40-летней работы автора, описавшего много видов, оказался в смысле приращения общего числа видов все-таки отрицательным — минус 82 вида для мировой фауны, а для фауны СССР — минус 60. Если принять во внимание, что за то же время другими авторами для территории СССР было описано около 35 видов усачей, то и при 109 прибавленных видах баланс получается отрицательный. В этом свете ценность описанных 7 тыс. видов усачей становится совершенно ясной.

Несмотря на такие обстоятельства, в общем следует все же ожидать довольно значительного увеличения числа действительно «хороших» видов в этой группе, главным образом за счет менее известных внепалеарктических территорий. Так, сейчас известно около 18 тыс. видов, в действительности же их, вероятно, около 25 тыс., т. е. сейчас мы знаем приблизительно 72% видов семейства. В СССР к настоящему времени найдено 770—775 видов усачей, полное же число их в нашей фауне составит, вероятно, 830—850 видов, т. е. нам известно около 91% нашей фауны. Прибавление приблизительно 75 видов составится за счет 55—57 новых для науки и приблизительно 20 уже известных, но в наших пределах еще не найденных видов.

Из приведенных примеров явствует, что пренебрегать тем сокращением числа видов, которое получается в результате серьезной систематической ревизии и применения принципа политипического вида, никак нельзя.

Все приведенные соображения следует иметь в виду при оценке всякой попытки определить число видов животных, обитающих на Земле. Это относится, конечно, и к тем, которые приведены ниже. Значительные расхождения в цифрах, сообщаемых разными авторами, в настоящее время еще неизбежны.

Попыток установить число видов, составляющих фауну СССР, до последнего времени, в сущности, не было. По некоторым группам, прежде всего отдельным классам позвоночных, можно было составить себе известное представление на основании некоторых каталогов и монографий, в частности по издаваемой Зоологическим институтом АН СССР «Фауне СССР». Наибольшие возможности для оценки видового состава нашей фауны в целом дал том I «Животного мира СССР» (1936), изданный Зоологическим институтом АН СССР. В этой книге имеются данные о числе видов в разных группах, — к сожалению, не во всех. Однако специальной попытки свести и сопоставить их в смысле оценки всей фауны СССР не сделано. Не приведено и общей цифры видов СССР. В то время для этого было еще слишком мало возможностей. Лишь много лет спустя акад. Е. Н. Павловский (1951), не рассматривая, впрочем, этого вопроса специально, определил общее число видов нашей фауны в 200 тыс.

При составлении очерка «Животный мир» для тома «СССР» в Большой Советской Энциклопедии автору настоящей статьи казалось необходимым дать и количественную характеристику нашей фауны. Благодаря любезности директора Зоологического института АН СССР акад. Е. Н. Павловского и ряда специалистов института, имена которых указаны далее, были получены данные о числе видов в отдельных группах нашей фауны [4].

Эти материалы, которые в БСЭ, естественно, могли быть использованы лишь частично, публикуются в табл. 1 полностью.

---

[4] Автор приносит акад. Е. Н. Павловскому и зоологам института глубокую благодарность за предоставленные материалы и разрешение пользоваться ими.

Таблица 1

Число видов животных в мировой фауне и в фауне СССР

Типы и подчинение группы	Число видов на всем свете: По Л. А. Зенкевичу (1935)	Число видов на всем свете: По Майру (1953)	Число видов в СССР и автор	Число видов в СССР в % от мировой фауны по Майру (1953)
Простейшие (Protozoa)	15 000	30 000	—	—
Мезозои (Mesozoa)	23	50	—	—
Губки (Porifera)	5 000	4 500	400 (В. М. Колтун)	9
Кишечнополостные (Coelenterata)	5 000 9 000	9 000	500 (Д. В. Наумов)	5—6
Гребневики (Ctenophora)	84	90	5—6 (Д. В. Наумов)	6—7
Плоские черви (Platyhelmintes)	1 440	6 000	Более 2000 (Б. Е. Быховский)	33
Скребни (Acanthocephala)	258	300	115 (В. Петроченко[а])	38
Коловратки (Rotifera)	1 500 950	1 500	550 (Л. А. Кутикова)	37
Гастротрихи (Gastrotricha)	160	175	—	—
Киноринхи (Kinorhyncha)	100	100	5 (Б. Е. Быховский)	5
Волосатики (Nematomorpha)	100	100	100 (Е. С. Кирьянова)	100
Струнцы (Nematoda)	5 000	10 000	1000 (Е. С. Кирьянова)	10
Приапулиды (Priapulida)	3	5	3 (П. В. Ушаков)	60
Немертины (Nemertina)	—	750	Более 80 (В. С. Короткевич)	10—11
Entoprocta	32	60	19 (Г. А. Клюге)	30
Кольчатые черви (Annelida)	5000, 7600	7 000	1110	15—16
Многощетинковые (Polychaeta)	4 000	—	750 (П. В. Ушаков)	—
Малощетинковые (Oligochaeta)	2 400	—	300 (О. В. Чекановская)	—
Пиявки (Hirudinea)	—	—	60 (Е. И. Лукин[б])	—
Эхиуриды (Echiuroida)	70	60	7 (П. В. Ушаков)	11
Сипункулиды (Sipunculoidea)	242	250	30 (П. В. Ушаков)	12
Тихоходки (Tardigradea)	261	180	70 (А. В. Иванов)	39
Онихофоры (Onychophora)	—	65	—	—
Лингватулиды (Linguatula)	—	70	5 (А. В. Иванов)	7
Членистоногие (Arthropoda)	680 600 805 600 1 069 373	923 000	87 000 — 97 000	10
Хелицеровые (Chelicerata)	—	35 000	3870 (А. В. Иванов, В. Б. Дубинин)	11
Клещи (Acarina)	—	—	2500 (В. Б. Дубинин)	—
Ракообразные (Crustacea)	20 000	25 000	3000 (Е. Ф. Гурьянова, К. А. Бродский)	12
Насекомые (Insecta)	625 000 750 000 1 013 773	850 000	80 000 — 90 000 (А. А. Штакельберг)	9—10

Типы и подчинение группы	Число видов на всем свете: По Л. А. Зенкевичу (1935)	Число видов на всем свете: По Майру (1953)	Число видов в СССР и автор	Число видов в СССР в % от мировой фауны по Майру (1953)
Остальные Arthropoda	—	13 000	—	—
Моллюски (Mollusca)	80 000 104 000	80 000	2000[в] (В. И. Жадин, О. М. Лихарев, О. А. Скарлато)	
Погонофоры (Pogonophora)	—	15[г]	15 (А. В. Иванов)	100
Мшанки (Bryozoa)	3 850	3 300	465[д] (Г. А. Клюге)	17
Плеченогие (Brachiopoda)	170	250	11 (П. В. Ушаков)	4,5
Иглокожие (Echinodermata)	5 000	4 000	410 (А. М. Дьяконов)	10
Форониды (Phoronidea)	—	4	Группа присутствует, но виды неизвестны (П. В. Ушаков)	—
Щетинкочелюстные (Chaetognatha)	30	30	10 (П. В. Ушаков)	30
Полухордовые (Hemichordata)	—	80	3 (П. В. Ушаков, Г. А. Клюге)	6
Хордовые (Chordata)	71 600	39 390	2601[е]	7
Оболочники (Tunicata)	1 600	1 600	127 (З. И. Баранова)	8
Бесчерепные (Acrania)	—	—	1	—
Бесчелюстные (Agnatha)	—	—	9 (А. Н. Световидов)	—
Рыбы (Pisces)	—	20 000	1500 (А. Н. Световидов)	7,5
Амфибии и рептилии (Amphibia et Reptilia)	—	6 000	161[ж]	2,5
Птицы (Aves)	—	8 590	703[з]	8,2
Млекопитающие (Mammalia)	—	3 200	300[и]	9,5
	881 473—1 310 846	1 120 324	98 714 — 108 714	M=8,5—9,4

[а] Всесоюзный институт гельминтологии им. акад. К. И. Скрябина, Москва. [б] Харьков. [в] Наземных—600, пресноводных—470, морских—1100. [г] По А. В. Иванову. У Майра значится лишь 1 вид. [д] Морских—438, пресноводных—27. [е] Сумма числа видов, классов. [ж] Подсчет по П. В. Терентьеву и С. А. Чернову (1949). [з] Подсчет по Г. П. Дементьеву, Н. А. Гладкову и др. (1951—1954). [и] По В. Г. Гептнеру. Цифра приблизительная, так как трактовка некоторых видов грызунов разноречива, а число видов рода Sorex (землеройки-бурозубки) еще не установлено. Цифра, предложенная Б. С. Виноградовым и К. К. Флеровым (1936),—360 видов—по теперешним понятиям, слишком высока.

Чтобы оценить нашу фауну относительно всего животного мира, автор настоящей статьи предпослал сводке данных о фауне СССР сведения о мировой фауне из двух более новых источников — статьи Л. А. Зенкевича (1937) и подсчетов, опубликованных Майром в книге Майра, Линсли и Юзингера (E. Mayr, E. Linsley, R. Usinger, 1953). Кроме того, сделаны некоторые изменения в расположении материала и в связи с этим — некоторые поправки в подсчетах, дополнены сведения об отдельных классах позвоночных, подсчитаны проценты и сделаны некоторые другие незначительные изменения.

При пользовании таблицей следует иметь в виду следующее. За основу при подсчетах принят тип, причем система типов, в практических целях, принята дробная и взята из книги Майра, Линсли и Юзингера (1953). Лишь в немногих случаях даны цифры по подтипам или классам. Сведения для некоторых отрядов насекомых, собранные А. А. Штакельбергом (ЗИН АН СССР), приведены в отдельной таблице. За 100% для мировой фауны взяты цифры Майра (1953), как более новые. Данные, принятые Л. А. Зенкевичем (1937), приводятся для сравнения и для иллюстрации тех разноречий, которые существуют в оценке количественного состава групп (см., например, простейшие, нематоды и некоторые другие). Впрочем, в некоторых случаях оба автора пользовались одними и теми же источниками. В тех случаях, когда Л. А. Зенкевич (1937) приводит для типа данные нескольких авторов, они повторены и в приводимой таблице.

Необходимо особо оговориться, что цифры, относящиеся к фауне СССР, весьма приблизительны. Точные данные имеются лишь по отношению к немногим группам, в частности к некоторым позвоночным, как-то: пресноводные рыбы и круглоротые, амфибии и рептилии, птицы. Открытие видов, новых для науки, или таких, которые для нашей территории еще не были известны, в этих группах мало вероятно, или могут быть обнаружены лишь единичные виды. Они существенно не изменят представления о группе и ее значении в фауне.

Не входя в подробное обсуждение приведенных цифр, полезно, однако, обратить внимание на следующее. Из 31 типа в наших пределах полностью отсутствует только один — Onychophora. Наибольшую по численности группу составляют Arthropoda — 87—97 тыс. видов; среди них больше всего — 80—90 тыс. — насекомых. Они образуют главную массу видов — 83—85% всей фауны. Это относительно несколько больше, чем доля насекомых в мировой фауне, где они составляют около 70%. В нашей фауне, далее, нет ни одной группы (кроме насекомых) с числом видов более 4 тыс. Числом между 1 и 4 тыс. видов представлено лишь пять групп: Platyhelmintes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Chordata. Из Arthropoda сюда относятся Chelicerata (2,5 тыс. Acarina и 1 370 — остальных) и Crustacea. Остальные 25 групп содержат каждая меньше чем по 1 тыс. видов и среди них 15 — меньше чем по 200; из последних, в свою очередь, 11 — меньше 50 видов [5].

Процент видов каждого типа, свойственный фауне СССР, весьма различен и колеблется от 2,5 до 30—40. В отдельных случаях он достигает 60—100, однако это относится к малочисленным группам, которые ни в какой мере не определяют облика и основных черт фауны (Nematomorpha, Priapulida, Pogonophora). Большинство групп представлено в нашей фауне 5—15% общего числа своих видов [6]. В общем же в состав фауны СССР входит около 8,5—9,5% всего числа видов, известных на Земном шаре.

По полученным цифрам можно попытаться определить относительное богатство фауны СССР или, по крайней мере, найти путь для этого. Если

[5] Следует иметь в виду, что все подсчеты сделаны без простейших, число видов которых для фауны СССР не установлено даже приблизительно. Вероятно, оно значительно превышает 1 тыс.

[6] Семейство усачей дает цифру в 3,4%.

отнести общую сумму наших видов, как наземных, так и морских, к площади сухопутной территории СССР, составляющей около 14,7% всей земной суши (22 млн. *км*² от 149 млн. *км*²), то наша фауна окажется относительно довольно бедной: 8,5—9,5% видов на 15% территории. Принимая во внимание в общем северное положение СССР и отсутствие тропической зоны, указанное соотношение можно считать естественным.

Прибавив к площади нашей сухопутной территории площадь морей (Каспийское, Азовское, Черное, Балтийское, Белое, Баренцово, Карское. Лаптевых, Восточно-Сибирское, Берингово, Охотское и Японское), мы получаем общую площадь обитания нашей фауны приблизительно в 32 млн. *км*². По отношению к поверхности Земного шара (510 млн. *км*²) это составляет около 6,3%. В этом случае фауна СССР представляется относительно уже довольно богатой. Ясно, что такой расчет приводит к ошибочному заключению. Несомненно, что морскую и сухопутную фауну следует рассматривать отдельно и сравнение отдельных частей Земного шара проводить только внутри каждого из этих типов фауны (пресноводную можно объединять с сухопутной).

Необходимость указанного подхода иллюстрируют следующие сопоставления. Морская фауна сравнительно с сухопутной очень бедна. Это определяется прежде всего тем, что насекомые, составляющие около 70% всех видов животных, — чисто наземная группа (лишь род Halobates из Hemiptera живет в море). Если принять, что наземные виды составляют около 80% всех видов (R. Hesse, 1924), то окажется, что 20% видов имеет в своем распоряжении 71% поверхности Земного шара, или около 361 млн. *км*² (площадь морей и океанов), а 80% — около 29%, или около 149 млн. *км*² (площади суши). Иными словами, в море один вид [7] приходится приблизительно на 1 611 *км*², а на суше — на 165 *км*². Почти 10-кратная разница достаточно ясно указывает, что при всякого рода расчетах соединять два столь разнородных образования нельзя.

Естественно, что материал для правильного суждения о нашей фауне в указанном смысле мы получим тогда, когда будет установлено число морских видов — прежде всего в таких группах, как рыбы, ракообразные и моллюски, — в нашей и в мировой фауне. Оценить значение чисто морских групп проще. При всем том можно по-видимому, быть уверенным, что и при более полном анализе представление об относительной бедности [8] нашей фауны не изменится или, правильнее сказать, может измениться только в отрицательную сторону. Дело в том, что фауна СССР изучена гораздо лучше, чем территории тропических областей Азии, Африки и Америки, которые хранят в себе наибольшее число еще неизвестных видов. Следовательно, относительное приращение числа видов почти во всех группах за пределами СССР будет идти быстрее, чем у нас. Приведенные цифры — 8,5—9,5 и во всяком случае 10%, — очевидно, останутся пределом.

Все высказанные замечания невольно ставят вопрос о том, сколько же все-таки предположительно существует видов на свете и в СССР?

Оценивая все стороны, а также и современные тенденции исследовательской работы, можно, по-видимому, думать, что общее число видов на свете в большинстве случаев преувеличивается. Как уже указано, решает дело вопрос о числе неоткрытых видов насекомых. Действительно, даже если допустить удвоение числа видов ракообразных и моллюсков — до-

---

[7] В приведенных рассуждениях не принят во внимание объем водной массы, покрывающей Землю. Если иметь в виду и его, то контраст между бедностью морской фауны и богатством наземной будет еще бо́льшим. Морская фауна, вообще говоря, распространена в трех измерениях, а наземная — в двух.

[8] Относительно богатой можно предложить называть такую фауну, в которой процент от мировой фауны, или фауны морской, или наземной больше процента площади, занимаемой этой фауной (площади поверхности Земли, поверхности суши или Мирового океана).

статочно многочисленных групп, то это даст увеличение всего максимум на 100 тыс. видов, т. е. на 9—10%. Вместе с тем ожидать такого относительного и абсолютного увеличения числа видов в группах, подобных только что названным (иначе говоря, не считая насекомых), очевидно, не приходится.

В этом отношении, например, показательно, что «Витязь», работая самыми современными методами и в малоисследованных областях Тихого океана, за несколько лет обнаружил всего около 350 новых видов (личное сообщение Л. А. Зенкевича). Это почти удваивает число видов, дотоле известных из этих областей океана, меняет представление о количественном и качественном составе их фауны и отдельных групп, открывает замечательные новые конструкции в животном мире (Pogonophora), но, в сущности, совершенно не меняет нашего представления об общем числе видов животных — к нему прибавлено всего 0,031%. Чтобы получить увеличение только на 1%, надо открыть более 11 тыс. новых видов. При других «сенсационных» открытиях больших групп видов, вроде, например, микрофауны Кильской бухты (A. Remane, 1933), дело все-таки идет о сотнях видов, т. е. только долях процента от мировой фауны.

Наряду с этим, есть ряд групп, где мы довольно явно находимся близко к пределу: например, иглокожие, где следует ждать обнаружения еще десятков или, может быть, немногих сотен новых видов, или позвоночные, у которых нам остается открыть единицы или десятки новых видов.

Таблица 2

Количество видов в некоторых отрядах насекомых

(Сведения собраны А. А. Штакельбергом)

Отряды	Число видов на всем свете	Число видов в СССР	Число видов в СССР в % от мировой фауны
Двукрылые (Diptera)	74 000	20 000	27
Перепончатокрылые (Hymenoptera)	81 970	6 480	8
Чешуекрылые (Lepidoptera)	80 000	8 500	11
Ручейники (Trichoptera)	2 700	6 00	22
Скорпионницы (Mecoptera)	Около 200	Около 30—40	15—20
Сетчатокрылые (Neuroptera)	3 000	400—500	13—17
Жесткокрылые (Coleoptera)	200 000	20 000	10
Полужесткокрылые (Hemiptera)	22 000	2000	9
Тли (Aphidodea)	1 000—1500	400—500	26—40
Червецы (Coccoidea)	Около 6000	500—600	8—10
Трипсы (Thysanoptera)	—	79 (возможно, 370)	
Веснянки (Plecoptera)	1000	Более 100	10
Эмбии (Embioptera)	—	2	
Термиты (Isoptera)	—	8	
Прямокрылые (Orthoptera)	—	800	
Поденки (Ephemeroptera)	600	200	33
Стрекозы (Odonata)	2 601 (около 5000)	200	8(4)
Низшие (Apterygota)	—	80—100	

В конечном счете остается всего одна группа, дальнейшее изучение которой может дать действительно большое приращение числа видов, а именно — насекомые. Вместе с тем есть основание думать, что и здесь в оценке числа и процента еще не известных видов допускались и допускаются значительные преувеличения. Одна крайняя точка зрения, как указано выше, заключается в том, что нам известно всего 10—15% видов этой группы, другая — что общее число видов насекомых равно прибли-

зительно 3 млн. Совершенно несомненно, что в некоторых группах насекомых известен еще очень малый процент видов. Однако это главным образом разного рода слабо изучаемые малочисленные группы. Трудно представить себе такое увеличение числа видов, например, трипсов, термитов или аптеригот, которое могло бы значительно изменить общее число известных видов животных.

Следовательно, оценивать надо в первую очередь степень изученности таких групп, как жуки, перепончатокрылые, чешуекрылые, двукрылые, полужесткокрылые, с количеством видов, исчисляемым десятками тысяч и даже в 200 тыс. (табл. 2). Именно они в сумме составляют более половины всех насекомых. Вместе с тем нельзя не заметить, что если бы нам была известна всего половина видов этих отрядов, тем более — меньше половины, то, очевидно, современный энтомолог постоянно сталкивался бы с положением, когда, получив на обработку коллекцию или вернувшись из экспедиции, он был вынужден половину собранных видов или около этого описывать как новые. В действительности, однако, таких ситуаций у наших энтомологов не возникает. Обычно не создается подобного положения у специалистов по названным группам и в других странах. Если даже такие случаи и бывают по отношению к фауне, например, бассейна Амазонки или Экваториальной Африки, то для Палеарктики, Неарктики и других значительных областей они уже невозможны. Максимум, что, по-видимому, можно допустить, — это увеличение числа известных видов насекомых на 30—35%, т. е. на 250—300 тыс. [9]

Таким образом, число видов насекомых, можно предполагать, не превышает 1,1—1,19 млн. Если прибавить некоторое количество неизвестных еще видов других групп, то общее число видов животных на Земном шаре, вероятно, можно оценить цифрой не более 1,4—1,5 млн.

Высказанные соображения имеют значение и для оценки числа видов нашей фауны. Конечно, в ней больше 96—106 тыс. видов, однако приведенная выше предположительная оценка в 200 тыс. слишком высока. Едва ли можно рассчитывать на удвоение числа наших видов. Для этого все-таки, при всей недостаточности наших знаний, нам слишком хорошо известна наша фауна насекомых. Если при этом допустить, что отношение числа наших видов к числу видов в мировой фауне останется прежним, т. е. цифра в 8,5—9,4% не изменится, то вероятное полное число наших видов, при 1,5 млн. видов на свете, составит максимум около 125—135 тыс. Эту цифру, по-видимому, и следует сейчас принять для обсуждения.

В заключение автор позволяет себе обратить внимание наших систематиков на необходимость возможно точнее выяснить число известных для СССР видов по разным группам и попытаться оценить и возможное число видов данной группы в наших пределах. Это необходимо не только для осуществления принципа «nosce patriam» — это вопрос о путях и направлениях формирования фауны значительной части Земного шара.

Литература

Виноградов Б. С. и Флеров К. К., 1936. Млекопитающие, Животный мир СССР, т. 1, Изд-во АН СССР, М.—Л.

Зенкевич Л. А., 1937. История системы беспозвоночных. Руководство по зоологии, т. 1.

Огнев С. И., 1945. Зоология позвоночных, М.

Павловский Е. Н., 1952. О необходимости развития систематики, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 2.

[9] Для этого надо ежегодно в течение 100 лет описывать по крайней мере по 2,5—3 тыс. bona species—настоящих «хороших» видов насекомых сверх тех «видов», которые уничтожаются в результате углубленного изучения видовой систематики. Такого масштаба мы далеко не достигли и сейчас, а дальше с каждым годом, вероятно, будет труднее, так как число неизвестных видов все уменьшается, и абсолютно, и относительно.

Дементьев Г. П., Гладков Н. А., Птушенко Е. С., Спангенберг Е. П., Судиловская А. М., 1951—1954. Птицы Советского Союза, т. I—VII, Изд-во «Сов. наука», М.
Терентьев П. В. и Чернов С. А., 1949. Определитель пресмыкающихся и земноводных, М.
Hesse R., 1924. Thiergeographie auf ökologischer Grundlage, Jena.
Mayr E., 1946. The number of species of birds, Auk, vol. 63.
Mayr E., Linsley E., Usinger R., 1953. Methods and principles of systematic zoology, N. Y.
Remane A., 1933. Verteilung und Organisation der benthonischen Microfauna der Kieler Bucht, Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel, Bd. 21.
Weber M., 1927—1928. Die Säugetiere, Bd. 1, 2, Jena.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

К ВОПРОСУ О СЕЗОННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ДОННОЙ ФАУНЫ СТЕПНЫХ ПРУДОВ УКРАИНЫ

И. П. ЛУБЯНОВ

Научно-исследовательский институт гидробиологии Днепропетровского государственного университета им. 300-летия воссоединения Украины с Россией

I

С каждым годом возрастает количество прудов в степной зоне Украины, расширяется их комплексное народнохозяйственное использование. Большинство прудов являются накопителями запасов воды, столь необходимой колхозам и совхозам степной Украины в весенне-летне-осенний период. Эти запасы воды расходуются затем для поливки огородов и садов, для водопоя скота и для других хозяйственных потребностей. Многие из степных прудов используются также для рыборазведения и выгула водоплавающей птицы. Рыбопродуктивность таких прудов в значительной мере определяется состоянием кормовой базы рыб в виде зоопланктона и донной фауны.

Общая гидробиологическая и рыбохозяйственная характеристика прудов степной зоны Украины содержится в работе В. А. Мовчана (1948), а также в ряде работ сотрудников Днепропетровского научно-исследовательского института гидробиологии (Журавель, 1953). Ряд материалов о донной фауне степных прудов Украины приводится в работах В. А. Мовчана (1948), Г. Б. Мельникова, К. И. Бенько, А. М. Чаплиной и Н. В. Збицкой (1951), Г. Б. Мельникова и А. Ф. Стояновского (1954), Г. Б. Мельникова (1953), П. А. Журавля (1940, 1953а), А. М. Чаплиной (1948), И. П. Лубянова и И. А. Федько (1953). Однако вопрос о сезонных изменениях донной фауны степных прудов там слабо освещен или вообще не излагается.

Целью нашей работы является кратко изложить основные особенности сезонной динамики количества и биомассы донной фауны степных прудов Украины на примере изучения сезонной динамики донной фауны прудов Синельниковского района Днепропетровской области, расположенной в типичной части степной зоны Украины. Полученные данные по указанному вопросу необходимы для рыбохозяйственных целей при оценке естественных кормовых ресурсов прудов.

II

Изучение сезонных изменений донной фауны было организовано в 1951 г. на трех прудах Синельниковского района, принадлежащих колхозу им. Карла Маркса, колхозу им. Хрущева и колхозу им. Ленина. Зимние материалы по донной фауне указанных прудов собраны в феврале, весенние — в апреле, летние — в июле, осенние — в ноябре.

Для сбора проб донной фауны применялись пружинный дночерпатель с площадью захвата дна 0,025 $м^2$, салазочный трал, драга системы Дорогостайского и сачок. Взятые пробы промывались через мелкоячеистое сито и фиксировались затем 5—10%-ным формалином. Разборка проб донной фауны осуществлялась в гидробиологической лаборатории института. Взвешивание проб произведено на аналитических весах с точностью до 0,0001 *г*. Всего собрано, обработано и обобщено 120 проб донной фауны. Кроме того, ряд наблюдений и определений сделан на живом материале непосредственно на прудах. В сборе и разборке проб принимали участие И. А. Федько и **Е. М. Ульченко.**

III

Пруд колхоза им. Ленина существует с 1939 г.; площадь его — около 5 *га*, берега крутые глинистые, подмываются водой, грунт дна представлен илом с детритом, в верховье — с примесью растительных остатков, у берегов грунт глинисто-лёссовый. Толщина иловых отложений—0,2—0,4 *м*, в отдельных углублениях дна — 0,5—0,6 *м*. Пруд используется для водопоя рогатого скота и лошадей, для выгула водоплавающей птицы (гусей) и рыборазведения. Угнетенные заросли макрофитов имеются только в верховье пруда, вообще же берега пруда голые. Некоторые гидрологические и гидрохимические данные приводятся в табл. 1, составленной по данным Р. С. Ровинской и Л. Н. Парсенюк (1953) и др.

Пруд колхоза им. Карла Маркса сооружен в 1950 г. на балке; площадь его — 3 *га*, длина — 700 *м*, ширина — около 150 *м*, максимальная глубина — 6 *м*, средняя — 2,5 *м*. Берега извилистые, высокие, но не крутые, водных макрофитов в пруду нет, только отдельные кустики имеются в верховье. Дно балки перед заливанием пруда водой было покрыто травой, грунт состоит из тонкого слоя чернозема, а глубже располагается глина. Пруд молодой, и илистые донные отложения только в отдельных местах достигают 10 *см* толщины; питается за счет атмосферных и родниковых вод. На правом берегу пруда в верховье находится птицеферма, а на левом, недалеко от плотины, — животноводческая ферма. Пруд используется для поливки огородов, водопоя скота, выгула водоплавающей птицы, рыборазведения (в 1950 г. посажено семь гнезд производителей карпа); зеленых насаждений вокруг пруда нет.

Пруд колхоза им. Хрущева сооружен в 1947 г. на степной балке, площадь его при нормальном проектном горизонте — 3,5 *га*, максимальная глубина — 5 *м*, средняя — 1,2 *м*. Берега пруда относительно крутые, не извилистые, состоят из чернозема; дно ровное. Грунт пруда представлен черноземом и илистыми отложениями, имеющими 0,1—0,3 *м* толщины. Макрофитов в пруду почти нет. Прилежащие к пруду целинные участки земли используются для выпаса скота. Около плотины находится птицеферма колхоза. Пруд используется для водопоя скота, выгула водоплавающей птицы, рыборазведения. В 1949 г. пруд зарыблен мальками зеркального карпа.

IV

Среди комплекса факторов, которые влияют на сезонное распределение донной фауны в степных прудах, следует отметить такие основные и решающие: термический режим, колебание уровня воды и изменение площади прудов в течение года, внесение с весенними талыми и ливневыми водами в пруды значительного количества эродированных частиц почвы, газовый режим придонных слоев воды, выедание бентосоядными рыбами, характер биологических циклов развития отдельных форм донной фауны в течение года, естественное отмирание после размножения. Наблюдениями установлено, что сезонная динамика донной фауны прудов характеризуется периодичностью, тесно связанной с ходом и развертыванием сезонных факторов данного года.

Донная фауна прудов Синельниковского района в зимний период, по сравнению с другими периодами года, характеризуется наибольшей численностью донных животных и высокой их биомассой на единицу площади дна (табл. 2). По отдельным участкам дна прудов донная фауна распределяется неравномерно (табл. 3). Средняя часть прудов имеет более высокую биомассу донной фауны, чем верховье или приплотинный участок. Донная фауна средней части прудов представлена преимущественно крупными формами личинок тендипедид Tendipes f. l. plumosus, T. f. l. semireductus.

Среди олигохет прудов в зимний период преобладают Limnodrilus hoffmeisteri, L. udekemianus, L. parvus. В составе личинок тендипедид численно господствуют Tendipes f. l. plumosus, T. f. l. semireductus, T. f. l. thummi, Procladius, Polypedilum из группы nubeculosum, Glyptotendipes polytomus, Pelopia villipennis. Остальные группы донной фауны в количественном отношении особого значения не имеют.

Более высокие зимние показатели количества и биомассы донной фауны прудов определялись целым рядом абиотических и биотических факторов среды. В течение лета и осени водная площадь прудов уменьшалась вследствие их эксплуатации и естественного испарения воды. При этом часть донной фауны из усыхающих мест прудов мигрирует в их

Таблица 1

Некоторые гидрологические и гидрохимические показатели прудов Синельниковского района Днепропетровской области (1951 г.)

Показатели	Пруд колхоза им. Ленина				Пруд колхоза им. Карла Маркса				Пруд колхоза им. Хрущева			
	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень
Температура воздуха в ° C	4,0	15,0	25,0	—2,5	5,0	20,0	32,0	6,0	3,5	18,5	31,0	10,0
» воды в ° C	2,5	12,3	22,0	2,0	3,0	13,0	23,0	3,0	2,0	13,0	24,0	4,0
Прозрачность в *см* (по Секки)	50,0	18,0	14,0	25,0	63,0	7,0	23,0	20,0	25,0	4,0	8,0	15,0
Глубина в *м*	3,0	5,0	2—3,5	1,0	1,7	2,5	1—2,0	1—0,6	0,8	2—1,2	1,5	1—0,5
pH	8,20	8,0	7,9	8,1	8,0	7,4	7,8	7,7	7,5	7,2	7,2	7,9
O_2 в *мг/л*	18,38	10,2	9,42	8,93	20,71	9,06	9,55	6,17	14,45	9,9	10,55	12,88
O_2 в % насыщения	140,40	93,4	103,97	64,15	53,60	84,20	107,18	45,50	107,20	92,0	120,43	97,42
O_2 БПК$_5$ в *мг/л*	16,94	4,98	9,26	—	19,34	7,07	8,54	—	9,30	9,22	10,55	—
O_2 БПК$_5$ в %	89,64	48,8	98,30	—	93,38	78,00	89,42	—	54,35	93,20	100,0	—
Окисляемость в *мг* O_2/*л*	10,08	9,7	10,58	20,59	13,88	10,10	10,58	16,23	14,42	17,78	16,46	18,82
CO_2 свободная в *мг/л*	3,30	4,74	4,84	6,78	8,01	9,48	2,20	5,65	16,00	8,30	6,60	4,52
CO_2 карбонатная в *мг/л*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO_2 бикарбонатная в *мг/л*	303,60	224,4	250,80	325,60	198,0	118,80	154,00	193,60	233,00	57,20	101,20	158,40
NH_4^+ в *мг/л*	0,80	0,8	0,20	0,08	2,0	2,00	2,00	4,00	0,80	2,00	0,40	2,00
NO_2^- в *мг/л*	0,004	0,04	0,002	0,01	0,04	0,04	0,02	0,02	0,004	0,04	0,001	0,001
Fe (общее) в *мг/л*	<0,05	0,5	0,5	0,05	0,1	<0,05	<0,04	—	0,1	<0,05	0,10	—
Cl^- в *мг/л*	277,07	154,0	200,2	251,1	53,2	92,40	58,5	61,0	—	107,80	38,50	10,76
Ca^{++} в *мг/л*	154,50	138,9	125,9	141,1	87,0	—	71,4	83,1	107,6	42,10	44,00	60,60
SO_4^{--} в *мг/л*	1270,70	669,9	336,6	1130,8	110,3	—	60,9	93,8	41,28	11,52	14,82	11,52
HCO_3^- в *мг/л*	420,70	311,0	347,6	445,2	274,4	—	213,4	268,3	322,9	79,3	140,3	219,50
Mg^{++} в *мг/л*	158,20	86,9	116,7	152,4	23,6	—	16,2	22,7	10,2	5,2	6,6	9,60
$Na^+ + K^+$ в *мг/л*	470,30	214,1	345,0	416,3	50,4	—	35,2	47,2	1,4	47,2	22,1	7,60
Сумма минеральных веществ в *мг/л*	2751,50	1574,9	2071,3	2527,9	604,9	—	455,6	576,2	489,3	293,0	266,2	319,6

средние участки, способствуя повышению там ее численности. Эта миграция была отмечена главным образом у личинок тендипедид (Tendipes f. l. plumosus, T. f. l. semireductus). Замерзание воды в прудах и образование льда (до 40 *см* толщиной) еще больше сокращало водную поверхность,

Таблица 2

Динамика сезонных изменений количества и биомассы донной фауны прудов Синельниковского района Днепропетровской области в 1951 г.

Местонахождение прудов	Период исследования	Олигохеты	Личинки тендипедид	Личинки других двукрылых	Общее колич. и биомасса
Колхоз им. Ленина	Зима	396*/1,684	1033/5,385	—	1429/7,069
	Весна	54/0,152	153/0,696	—	207/0,848
	Лето	193/0.24	420/0,585	—	613/0,825
	Осень	160/,309	473/2,716	—	633/3,025
Колхоз им. Карла Маркса	Зима	204/2,062	922/10,189	29/0,125	1155/12,376
	Весна	—	170/0,706	—	170/0,706
	Лето	47/0,348	236/0,899	—	283/1,247
	Осень	53/0,051	237/1,518	—	290/1,569
Колхоз им. Хрущева	Зима	—	420/3,958	—	420/3,958
	Весна	—	110/0,892	—	110/0,892
	Лето	—	130/1,166	—	130/1,166
	Осень	—	170/1,464	—	170/1,464

* Числитель — количество животных на 1 $м^2$, знаменатель — их биомасса в граммах.

так как мелководья промораживались почти до дна. Осенью пруды облавливались неполностью и часть рыб зимовала. Но у остающихся рыб активность питания при низких температурах понижена или совсем прекращается, выедание донных животных незначительно. В отношении газового режима пруды находились в благоприятных условиях: насыщение воды кислородом было в пределах 132,4—88,6—107,2%. Перенасыщение воды прудов кислородом в зимний период представляет собой явление, благоприятное для жизни фауны, и вызвано развитием растительного планктона под прозрачным льдом (Евдущенко, 1953). Кроме того, биохимическое окисление донных иловых отложений при низких температурах

понижено и происходит не так интенсивно, как в летний период. Исследованные степные пруды являются незаморными.

Таблица 3

Динамика сезонных изменений количества и биомассы данной фауны по отдельным участкам прудов Синельниковского района Днепропетровской области в 1951 г.

Местонахождение прудов	Период исследования	Станции	Олигохеты	Личинки тендипедид	Личинки других двукрылых	Общее колич. и биомасса	Среднее колич. и биомасса за сезон
Колхоз им. Ленина	Зима	У плотины	66*/0,285	853/5,976	—	919/6,261	
		Середина	—	987/7,739	—	987/7,739	1429/7,069
		Верховье	1120/4,768	1260/2,44	—	2380/7,208	
	Весна	У плотины	—	200/1,121	—	200/1,121	
		Середина	140/0,392	220/0,84	—	360/1,232	207/0,848
		Верховье	20/0,064	40/0,128	—	60/0,192	
	Лето	У плотины	—	680/0,956	—	680/0,956	
		Середина	220/0,332	200/0,384	—	420/0,716	613/0,825
		Верховье	360/0,388	380/0,416	—	740/0,804	
	Осень	У плотины	—	700/3,021	—	700/3,021	
		Середина	—	720/5,127	—	720/5,127	633/3,025
		Верховье	480/0,928	—	—	480/0,928	
Колхоз им. Карла Маркса	Зима	У плотины	93/0,544	1147/7,742	66/0,296	1306/8,582	
		Середина	180/2,912	820/12,544	20/0,08	1020/15,536	1155/12,376
		Верховье	340/2,728	800/10,282	—	1140/13,01	
	Весна	У плотины	—	80/0,12	—	80/0,12	
		Середина	—	310/1,012	—	310/1,012	170/0,706
		Верховье	—	120/0,987	—	120/0,987	

Местонахождение прудов	Период исследования	Станция	Олигохеты	Личинки тендипедид	Личинки других двукрылых	Общее колич. и биомасса	Среднее колич. и биомасса за сезон
Колхоз им. Карла Маркса	Лето	У плотины	—	360 / 1,321	—	360 / 1,321	
		Середина	100 / 0,669	350 / 1,376	—	450 / 2,045	283 / 1,247
		Верховье	40 / 0,376	—	—	40 / 0,376	
	Осень	У плотины	160 / 0,152	—	—	160 / 0,152	
		Середина	—	630 / 2,731	—	630 / 2,731	290 / 1,569
		Верховье	—	80 / 1,824	—	80 / 1,824	

Весной происходит уменьшение количества и биомассы донной фауны прудов, хотя ее видовой состав несколько обогащается — среди произрастающей водной растительности появляются фитофильные животные. Ранневесенние снеговые талые воды, которые несут большое количество взвешенных минеральных и органических веществ, действуют несколько угнетающе на донную фауну, вымывают животных из верховья прудов, обедняя его как в качественном, так и в количественном отношении. Снижение количественных показателей развития донной фауны происходит и в других участках прудов. Площадь прудов в весенний период увеличивается за счет наполнения их весенними талыми водами, а плотность донной фауны на единицу площади дна уменьшается, потому что часть ее мигрирует в новозалитую зону. Кроме того, новозалитая зона прудов для донной фауны, особенно для личинок тендипедид, является более кормной, так как там почти всегда имеется разлагающаяся растительность с массой бактерий.

На снижение численности донной фауны прудов уже в весенний период оказывает влияние окукливание и вылет имаго некоторых форм тендипедид (Tendipes f. l. plumosus, T. f. l. semireductus). Среди олигохет-тубифицид, наряду со взрослыми животными, появляются молодые особи небольших размеров. Часть олигохет-тубифицид после размножения, по-видимому, отмирает, что сказывается на уменьшении количества и биомассы донной фауны. Наконец, оставшиеся в прудах рыбы выедают также определенную часть донной фауны, хотя обобщенными количественными данными об этом явлении мы пока не располагаем. Питание карпа изучалось лишь с качественной стороны, с учетом относительной численности отдельных компонентов питания.

Весною в количественных пробах доминируют Limnodrilus hoffmeisteri, Tendipes f. l. semireductus, Procladius, Polypedilum из группы nubeculosum, Glyptotendipes polytomus, Stictochironomus, Tanytarsus из группы mancus.

Летний период характеризуется увеличением количества донной фауны за счет размножения и обогащения ее видового состава во всех точках прудов, хотя биомасса ее остается еще низкой: в это время донная фауна представлена в основном молодью или мелкими формами.

Илистое дно медиали прудов населяют преимущественно пелофильные олигохеты-тубифициды (Limnodrilus hoffmeisteri, L. udekemianus, L. parvus, Tubifex tubifex) и пелофильные личинки тендипедид, среди ко-

торых немало детритоядных форм (Tendipes f. l. plumosus, T. f. l. semireductus, Polypedilum из группы nubeculosum), но еще больше хищных форм (Procladius, Cryptochironomus из группы conjugens, Cryptochironomus из группы anomalus, Cryptochironomus из группы pararostratus).

Среди водной растительности много фитофильных личинок и имаго водных насекомых и других животных, как-то: Ischnura elegans, Lestes virens, Coenagrion pulchellum, Cloëon dipterum, Cricotopus из группы silvestris, Psectrocladius из группы psilopterus, Sigara lateralis, S. striata, Ranatra linearis, Corixa, Naucoris cimicoides, Culex pipiens, Galba palustris, Anisus spirorbis.

Несмотря на то, что в летний период имеют место усиленное размножение и высокий темп роста донной фауны, количественные показатели ее развития невысоки вследствие значительного выедания ее рыбами, водоплавающими птицами и другими животными.

Осенью количество и биомасса донной фауны прудов, по сравнению с летним периодом, несколько возрастают, но эти величины все-таки ниже, чем зимой. Относительная бедность донной фауны прудов осенью объясняется выеданием ее рыбами и осенним ухудшением гидрохимического режима прудов. Продолжительная теплая осень 1951 г. способствовала довольно длительному сохранению активности большинства животных. Осеннее отмирание водной макрофитной растительности, фитопланктона и нитчатых водорослей способствовало ухудшению газового режима воды прудов: даже в дневное время количество кислорода в толще воды составляло 45,5% насыщения, отмечались повышенная окисляемость воды, наличие свободной углекислоты.

Среди видового состава донной фауны осенью количественно доминировали Limnodrilus hoffmeisteri, L. udekemianus, L. claparedeanus, L. parvus, Tubifex tubifex, Nais, Tendipes f. l. plumosus, T. f. l. semireductus, Pelopia villipennis, т. е. в основном пелофильные животные. Фитофильные животные осенью попадались единичными экземплярами среди отмирающих макрофитов; это были преимущественно клопы рода Sigara.

Таким образом, количественное развитие и качественный состав донной фауны неспускных степных прудов определяются в каждый сезон года сложным действием многочисленных абиотических и биотических факторов среды. Исследованные пруды построены на сухих балках, недонаселены донной фауной, особенно за счет первично-водных форм (жаберных моллюсков, высших ракообразных, некоторых червей и др.), обитающих в малых степных реках и водохранилищах на них. Мероприятия и практические предложения по увеличению кормовых ресурсов рыб в степных овражно-балочных прудах детально изложены в работах П. А. Журавля (1953а), И. П. Лубянова и И. А. Федько (1953).

Изложенные особенности сезонной динамики количественного и качественного развития донной фауны степных прудов Украины дали возможность судить о действительной кормовой базе рыб в этих искусственных водоемах в течение года.

Изучение сезонной динамики донной фауны степных прудов Украины показало, что в летние месяцы крайне необходима подкормка прудовых рыб (карпа, сазана), так как биомасса кормовых организмов дна в прудах в этот период довольно низка. Кроме того, следует шире развернуть работы по уменьшению эрозии почв и предотвращению перенакопления мелкозема в степных прудах: создание полезащитных лесных полос, посадку зеленого защитного древесно-кустарникового кольца вокруг прудов и др.

Литература

Евдущенко А. В., 1953. Фитопланктон прудов степной зоны Украины и его сезонные изменения. Вестн. Н.-иссл. ин-та гидробиол. Днепропетровск. гос. ун-та, т. X.
Жадин В. И., 1946. Эрозия почв как гидробиологический фактор, Природа, № 9.— 1949. Задачи гидробиологического изучения новых прудов и водоемов, там же, № 5

Журавель П. А., 1940. К вопросу о формировании фауны новообразованных прудов в степной части Украины. I Экол. конф. Киевск. гос. ун-та, Тезисы докл.—1953 (ред.). Вестн. Н.-иссл. ин-та гидробиол. Днепропетровск. гос. ун-та, т. X.—1953а. Пути направленного формирования кормовой для рыб фауны новых прудов степной зоны Украины с целью увеличения рыбопродуктивности, там же, т. X.
Лубянов И. П., 1953. О формировании и путях направленного изменения донной фауны малых водохранилищ юго-востока Украины, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 6.
Лубянов И. П. и Федько И. А., 1953. Донная фауна прудов степной зоны Украины в связи с условиями ее существования, Вестн. Н.-иссл. ин-та гидробиол. Днепропетровск. гос. ун-та, т. X.
Ляхов С. М., 1949. О значении полезащитных лесных полос для повышения биологической продуктивности степных водоемов, Природа, № 5.
Мельников Г. Б., 1953. Искусственные лесонасаждения в степной зоне Украины и гидробиология прудов, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 5.
Мельников Г. Б., Бенько К. И., Чаплина А. М., Збицкая Н. В., 1951. Гидробиологический режим прудов Днепропетровской области и питание молоди карпа, Тр. проблемн. и тематич. совещаний ЗИН АН СССР, вып. 1.
Мельников Г. Б. и Стояновский А. Ф., 1954. Санитарно-гидробиологическая и рыбохозяйственная характеристика прудов Днепропетровской области, Тр. проблемн. и тематич. совещаний ЗИН АН СССР, вып. II.
Мовчан В. А., 1948. Экологические основы интенсификации роста карпа (Cyprinus carpio L.), Изд-во АН УССР.
Ровинская Р. С. и Парсенюк Л. Н., 1953. Санитарно-химическое исследование прудов Днепропетровской области, Вестн. Н.-иссл. ин-та гидробиол. Днепропетровск. гос. ун-та, т. X.
Родина А. Г., 1949. Роль бактерий в питании личинок тендипедид, ДАН СССР, т. LXVII, № 6.
Чаплина А. М., 1948. К вопросу о питании мальков сазана и зеркального карпа, Вестн. Н.-иссл. ин-та гидробиол. Днепропетровск. гос. ун-та, т. VIII.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

АТОКСОПЛАЗМЫ И ТОКСОПЛАЗМЫ ПТИЦ

Д. Н. ЗАСУХИН, С. Г. ВАСИНА, П. Б. ЛЕВИТАНСКАЯ

Институт малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии Министерства здравоохранения СССР

В последние годы исследователи в разных странах много внимания уделяют изучению токсоплазмоза человека. Возбудитель этого заболевания — Toxoplasma gondii Nicolle et Manceaux, 1909 паразитирует не только у человека, но и у многих животных — млекопитающих и птиц (Засухин и Васина, 1954). В разных местах Земного шара этот паразит был обнаружен у домашних и диких птиц. Так, Эриксен и Гарбо (S. Erichsen a. A. Harboe, 1953) описали эпизоотию токсоплазмоза у кур в Норвегии. Эпизоотии токсоплазмоза были описаны у голубей в Америке и Африке (R. Lainson, 1954; Wiktor, 1950, и др), а также у глухарей и тетеревов (K. Borg, 1953) в Швеции.

Токсоплазмы, выделенные от этих птиц, оказались патогенными для млекопитающих и были идентифицированы с T. gondii. В экспериментальных условиях было показано, что воробьи, канарейки, голуби, куры, индейки и некоторые другие птицы являются восприимчивыми к этому паразиту (R. Manwell, F. Coulston, E. Berkstein, V. Jones, 1945; R. Manwell, H. Drobeck, 1951; H. Drobeck, R. Manwell, E. Berkstein, R. Dillon, 1953; L. Jacobs, M. Melton, K. Cook, 1953; A. Harboe, S. Erichsen, 1955, и др.).

Некоторые авторы считают, что в ряде мест птицы могут являться одним из резервуаров токсоплазм в природе и одним из источников заражения этим паразитом человека и сельскохозяйственных животных.

Совершенно очевидно, что необходимо выяснить, не заражены ли птицы T. gondii на обширных пространствах нашей страны и не являются ли они и у нас источником заражения токсоплазмами сельскохозяйственных животных и человека.

У многих птиц, помимо «истинных токсоплазм»— T. gondii, встречаются другие паразиты, которые имеют некоторые черты сходства с токсоплазмами, — «птичьи токсоплазмы». Эти паразиты сближались некоторыми авторами с токсоплазмами млекопитающих (T. gondii). Однако, как будет показано ниже, они представляют собой самостоятельную группу простейших, в систематическом отношении далеко отстоящих от истинных токсоплазм. Гарнем (P. Garnham, 1950) выделил их в род Atoxoplasma.

Во многих статьях, монографиях и обзорах по токсоплазмозу (C. D. Binkhorst, 1948; F. Bamatter, 1952, и др.), опубликованных за последние годы, это обстоятельство не учитывается и изложение истории изучения возбудителя токсоплазмоза человека и сельскохозяйственных животных начинается с работы Лаверана (A. Laveran, 1900), видевшего и описавшего не T. gondii, а «птичью токсоплазму».

Несмотря на то, что данный паразит не является патогенным для человека и сельскохозяйственных животных, а также и других млекопитающих, он представляет интерес как с научной, так и с практической стороны, поскольку: а) атоксоплазмы птиц патогенны для своих хозяев и могут являться причиной гибели некоторых диких птиц в природе; б) некоторые

стадии развития этих паразитов сходны с экзоэритроцитарными стадиями развития плазмодиев (Plasmodium relictum, P. cathemerium и др.), что затрудняло экспериментальную работу по некоторым вопросам малярии и послужило источником ряда ошибок; в) при исследовании птиц на токсоплазм (T. gondii) необходимо иметь в виду, что некоторые виды птиц спонтанно заражены «птичьими токсоплазмами», не патогенными для человека и сельскохозяйственных животных.

История изучения

Лаверан (1900) первый видел и описал «токсоплазмы» (= Atoxoplasma) у птиц. В селезенке и костном мозгу у рисовки (Padda oryzivora) он нашел паразита, который, по его описанию, представлял собой маленькое тельце сферической формы, около 2—3 μ в диаметре, с ядром, состоящим из нескольких хроматиновых глыбок. Найденного паразита Лаверан назвал Haemoamoeba danilewskyi.

Аналогичные паразиты были описаны у воробьев в Индии (H. Adie, 1909). Арагао (H. Aragao, 1911) описал таких же паразитов у семи видов птиц из отряда воробьиных в Бразилии. Этот исследователь отнес их к роду гемогрегарин и паразиту, найденному у каждого вида птиц, дал свое видовое название. Марулятц (M. Marullatz, 1913) нашел у четырех видов птиц из отряда воробьиных в Африке тех же паразитов и дал обстоятельное описание их у рисовки и зяблика. Он отнес найденных им паразитов к роду Toxoplasma, однако, на основании морфологических и биологических отличий, дал им новое видовое название — T. avium Marullatz, 1913.

В последующие годы эти паразиты были описаны у птиц в разных странах (см. C. Hermann, 1944; F. Coutelen, J. Biguet, J. Doby, S. Deblock, 1953).

В СССР атоксоплазмы впервые, очевидно, видел М. Г. Тартаковский (1913). Г. А. Любинский, М. С. Левит и К. А. Гриншпон (1940) обнаружили их в окрестностях Киева у домовых воробьев, щеглов, зеленушек, чижей, зябликов, реполовов, чечеток и канареек. Авторы дали краткое описание этого паразита и опубликовали восемь микрофотографий его. С. Г. Васина (1947) дала обстоятельное описание «птичьих токсоплазм», найденных ею у чижей, зеленушек, канареек, щеглов, реполовов и воробьев в окрестностях Москвы.

Материал и метод

При обследовании на паразитов крови и тканей птиц в окрестностях Москвы Д. Н. Засухиным, Н. А. Деминой, П. Б. Левитанской и С. Г. Васиной (1949) «птичьи токсоплазмы» были найдены у чижей, зеленушек, овсянок, воробьев, канареек.

Авторами данной статьи были обработаны собранные за ряд лет материалы по токсоплазмам (мазки и гистологические препараты из органов зараженных этими паразитами птиц). Всего было обследовано 12 видов птиц (см. таблицу).

№ п/п	Виды	Количество обследованных птиц	Количество найденных «птичьих токсоплазм»
1	Чижи (Spinus spinus)	334	150
2	Чечетки (Acanthis linaria)	191	—
3	Зеленушки (Chloris chloris)	60	16
4	Щеглы (Carduelis carduelis)	31	—
5	Овсянки (Emberiza citrinella)	165	4
6	Пеночки (Phylloscopus trachilus)	12	—
7	Воробьи (Passer demesticus)	9	5
8	Вороны (Corvus corax)	8	—
9	Голуби (Columba livia)	46	—
10	Совы (Asio otus)	3	—
11	Сарычи (Buteo vulpinus)	9	—
12	Канарейки (Serinus canarius)	85	41

Описание паразита

Атоксоплазмы паразитируют в протоплазме клеток типа мононуклеаров (макрофаги, моноциты, большие и малые лимфоциты). Количество паразитов, находящихся в одной клетке, видимо, зависит от количества

протоплазмы в ней. В малых лимфоцитах располагается только один паразит, в крупных клетках типа больших лимфоцитов их можно найти до 5 экз. Форма паразита овальная или бобовидная (рис. 1, *1—3* и 9). Размеры на препаратах после сухой фиксации —4,5—7 μ в длину и до 4

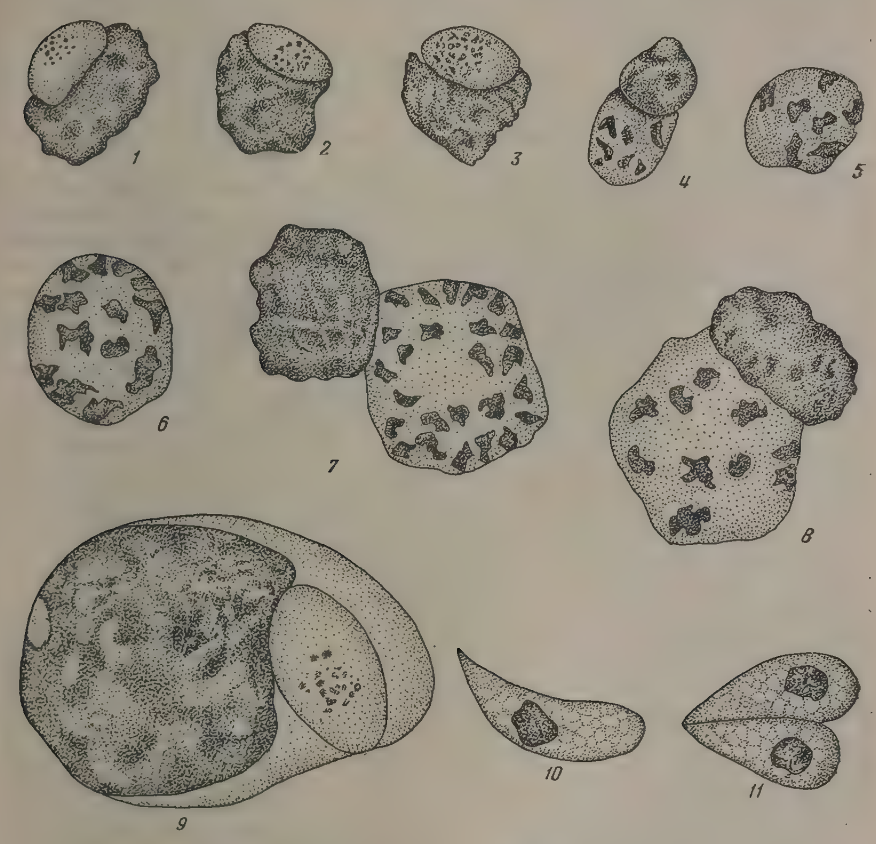


Рис. 1. Атоксплазмы и токсоплазмы птиц

1—2 и *9* — Atoxoplasma danilewskyi, покоящиеся формы, лежащие в выемке ядра клетки лимфоцита, *4—8* — стадия шизогонии атоксоплазм, *10* — Toxoplasma gondii, покоящаяся форма, *11* — стадия деления токсоплазмы

Все рисунки сделаны с рисовальным аппаратом на уровне ножки микроскопа. Рис. *2—8* и *10—11* с увеличением: объектив 120 ×, окуляр 10 ×, рис. *9* — объектив 120 ×, окуляр 15 ×. Рис. *1—9* сделаны с препаратов мазков, приготовленных из печени и селезенки чижей, рис. *10* и *11* — с препаратов из печени мыши, зараженной токсоплазмами

в ширину. На препаратах после влажной фиксации размеры паразита уменьшаются примерно на $^1/_3$. В таком состоянии они приближаются к естественным их размерам (при наблюдении in vivo).

Поскольку форма тела паразита постоянна и не изменяется, когда паразиты находятся вне клеток, нужно полагать, что они имеют оболочку. Однако на фиксированных и окрашенных обычным способом препаратах она не видна.

По методу Д. Л. Романовского протоплазма паразита окрашивается в светлоголубые тона и кажется почти гомогенной. В ней видна только нежная сеточка, что вызвано действием фиксатора на протоплазму. В некоторых случаях на одном полюсе видны две или три небольшие гранулы, более интенсивно окрашенные в синие тона.

Ядро на сухих мазках, фиксированных спиртом, состоит из группы мелких зерен и глыбок. Эти зерна рассеяны в центральной зоне паразита и занимают примерно половину центральной части его тела. По методу Романовского они окрашиваются в рубиново-красные тона. Оболочка ядра при сухой фиксации не видна. После влажной фиксации ядро паразита принимает иной вид: оно имеет круглую форму, в нем можно различить оболочку и внутреннее содержимое. В центре ядра видна кариозома, состоящая из двух или трех гранул или иногда — из одной более крупной глыбки. Кариозома ядра токсоплазм, зерна и глыбки на сухих препаратах дают отчетливую положительную реакцию по методу Фёльгена.

Размножение «птичьих токсоплазм» происходит путем деления надвое и путем шизогонии. При просмотре большого количества препаратов от многих птиц мы редко видели делящихся особей этого паразита. Процесс шизогонии у атоксоплазм птиц также удается наблюдать не часто. В тех случаях, когда в мазках из внутренних органов птиц мы находили стадии шизогонии, внутриклеточных одиночных форм паразита у этих особей мы почти не находили или они встречались очень редко. Таким образом, обращает на себя внимание синхронность процесса деления ядер многих особей. Ядра всех паразитов начинают делиться последовательно, причем деления протоплазмы у них не происходит. Паразиты увеличиваются в объеме и принимают амебовидную форму. Наряду с двумя, четырьмя, восемью и т. д. ядрами у одного паразита мы встречали трех-, пяти- и семиядерных паразитов. Это указывает, видимо, на то, что следующие за первым деления ядра происходят неодновременно. Протоплазма шизонта увеличивается и достигает размеров до 15 μ (рис. 1, *7* и *8*).

На препаратах, фиксированных сухим способом и окрашенных по Романовскому, протоплазма шизонтов окрашивается в светлоголубоватые тона. Она имеет вид сетчатой структуры. В большинстве случаев вакуолей нет, в некоторых случаях имеется одна или две вакуоли, реже — больше. Глубина окраски протоплазмы, видимо, зависит не только от базофилии протоплазмы, но и от толщины ее слоя. Таким образом, здесь приходится учитывать в первую очередь чисто оптические свойства фиксированного на препарате объекта. Ядра токсоплазм на тех же препаратах окрашены в рубиново-красные тона. Они имеют довольно разнообразную форму (круга, овала, треугольника, многоугольника, разорванного кольца и т. п.). Совершенно очевидно, что их форма и структура резко изменены в результате сухой фиксации.

На препаратах, фиксированных сухим способом, можно обнаружить два типа ядер. Один из них — это компактные ядра, гомогенные, окрашенные в рубиново-красные тона. Другие более рыхлые. Они состоят из скопления мелких зерен или мельчайших глыбок, лежащих на розоватом бесструктурном фоне. Форма тех и других различна. Деформация первых ядер при приготовлении препарата была менее выражена, чем вторых. Содержимое «компактных» ядер, видимо, более вязкой консистенции, и в процессе приготовления препарата они менее сильно деформировались, чем «рыхлые» ядра. Помимо внутриклеточных форм токсоплазм птиц, в препаратах можно видеть единичных внеклеточных паразитов. Они могут быть разбиты на две группы: 1) крупные формы, видимо, вышедшие из клетки, имеют ту же структуру и форму, что и внутриклеточные паразиты; 2) более мелкие паразиты (от 2 до 3 μ) — круглой (но не овальной, как у предыдущих) или амебоидной формы. Протоплазма на фиксированных и окрашенных (сухим способом) препаратах кажется рыхлой, иногда имеет одну или две вакуоли. Ядро у некоторых форм более компактно и имеет вид плотной, равномерно окрашенной глыбки. Форма его зависит от техники фиксации и приближается к круглой. Эти формы, по-видимому, являются мерозоитами, образовавшимися из шизонтов.

В некоторых препаратах (мазки селезенки и печени чижей) такие формы заполняют все поле зрения микроскопа. Большинство этих форм

паразитов имеет одно ядро, однако встречаются двух- и трехъядерные формы. В некоторых случаях совершенно ясно видно, что ядро находится в состоянии деления.

Ни у форм, расположенных вне клеток, ни у внутриклеточных паразитов нам ни разу не удалось обнаружить жгуты и аксостиль, описанные Кроссом (J. Cross, 1947) для T. gondii. Необходимо отметить, что мы применяли ту же методику, что и указанный автор, т. е. влажную фиксацию сулемовыми и спиртовыми фиксаторами (жидкости Шаудина, Карнуа и окраска железным гематоксилином).

Локализация паразитов

При изучении мазков и срезов из различных органов и тканей чижей, пораженных атоксоплазмами, было выяснено, что паразиты встречаются почти во всех органах этих птиц.

В периферической крови атоксоплазмы найдены только при сильном заражении организма и то далеко не всегда. В печени и селезенке атоксоплазмы встречаются особенно часто. Много их также в кишечнике и почках. В легких и мышце сердца атоксоплазмы найдены только при сильном заражении.

Как указано выше, атоксоплазмы птиц находятся обычно в протоплазме фагоцитирующих клеток. Число паразитов в одной клетке различно. В клетках типа малых лимфоцитов чаще всего встречается по одному паразиту. При этом в некоторых случаях, у тяжело пораженных атоксоплазмами чижей, нам приходилось видеть, что все клетки типа малых лимфоцитов (в мазке из селезенки и печени) были заражены и содержали по одному паразиту. Другие фагоцитирующие клетки также были поражены атоксоплазмами. Таким образом, получалось нечто вроде естественной блокады паразитами клеток ретикуло-фагоцитарной системы. Не исключена возможность, что такая блокада может оказывать влияние на течение некоторых заболеваний, в частности малярии у чижей и других птиц, у которых эти паразиты встречаются в большом количестве.

Атоксоплазмы в клетках типа малых лимфоцитов обычно плотно прилегают к ядру клетки хозяина. В месте соприкосновения паразита и ядра в последнем имеется выемка, форма которой соответствует форме прилегающего паразита. Глубина выемки в ядре различна и зависит, видимо, от срока паразитирования. В некоторых случаях ядро пораженной клетки хозяина имеет серповидную форму и в углублении его находится паразит.

Стенки кишечника также являются местом паразитирования атоксоплазм у птиц. Из стенки кишечника паразиты, видимо, могут проникать в просвет кишечника, а из просвета кишечника — в стенку.

Ноллер (W. Noller, 1931) и Мануэлл (R. Manwell, 1955) указывали, что атоксоплазмы могут являться одним из факторов гибели птиц. Однако обычно заболевание протекает в виде хронической инфекции.

Нам несколько раз удавалось наблюдать воробьев, которые не могли подняться с земли; при вскрытии у них было обнаружено большое количество атоксоплазм во внутренних органах. Чижи, погибшие в вольере, также имели большое количество этих паразитов. Вальцберг (U. Walzberg, 1923) обстоятельно изучил патолого-гистологические изменения в органах при атоксоплазмозе у чижей.

Эпизоотология атоксоплазмоза птиц

Как было указано нами ранее, некоторые птицы в природе весьма сильно заражены атоксоплазмами. К числу их следует в первую очередь отнести чижей. Менее заражены токсоплазмами домашние и лесные канарейки. На основе большого материала, который мы имели возможность исследовать, было установлено, что чечетки в естественной обстановке не

заражаются атоксоплазмами. Не удалось их ни разу заразить и при длительном содержании в одной клетке с зараженными атоксоплазмами чижами. Таким образом выяснилось, что чечетки невосприимчивы к атоксоплазмам чижей.

Эти данные оказались интересными для экспериментальных работ, касающихся цикла развития некоторых видов плазмодиев, паразитирующих у этих птиц отряда воробьиных.

При длительном содержании чижей в вольере все они в сравнительно короткий срок оказываются сильно зараженными атоксоплазмами.

Каким образом происходит заражение птиц атоксоплазмами в природе? Анализируя все имеющиеся по этому вопросу материалы, можно сделать два предположения: а) атоксоплазмы передаются через эктопаразитов и б) атоксоплазмы передаются через загрязненную паразитами пищу или воду. У чижей, находящихся в естественной обстановке, кровососущих паразитов сравнительно не так много. Так, Нейман (Neumann, 1937) в монографии Нитхамера (G. Niethammer, Handbuch der Deutschen Vogelkunde, Leipzig, 1937) приводит только трех эктопаразитов чижей (один вид блох — Ceratophyllus gallinae, один вид иксодовых клещей — Ixodes ricinus и один вид низших клещей—Proctophyllodes stylifer). Нам приходилось встречать на чижах, правда, очень редко, кровососущую муху (Ornithomia sp.), которая, видимо, является переносчиком гемопротеусов у этих птиц. Эктопаразитами чижей являются также несколько родов и видов комаров, причем некоторые из них служат переносчиками плазмодиев.

Три вида эктопаразитов, приведенные в списке Неймана, являются, по-видимому, не обычными паразитами чижей. Кровососущие мухи паразитируют на них только во второй половине лета. Что касается комаров, то сезон паразитирования их также связан с определенным временем года. Таким образом, указаний на то, какие из приведенных членистоногих могут быть вероятными переносчиками токсоплазм у чижей, из этих данных мы не получаем.

Гораздо более определенный ответ можно получить, если рассмотреть, каким образом идет заражение тех же чижей в неволе при отсутствии эктопаразитов. Когда чижи содержатся в одной вольере, то, как указывалось, в течение короткого промежутка времени происходит поголовное заражение их атоксоплазмами. Необходимо отметить также, что заражение атоксоплазмами протекает в этих условиях совершенно одинаково в разные сезоны года, в том числе и зимой. Эти данные говорят о том, что атоксоплазмы передаются путем контакта. В пользу этого говорит также и то, что в условиях неволи чижи вынуждены подбирать корм с загрязненного пола или кормушки, в то время как в естественной обстановке, они, питаясь на деревьях и реже подбирая зерна растений с земли, естественно, меньше подвергаются опасности заражения атоксоплазмами. Воробьи, которые питаются, подбирая зерна с земли, навозных куч и т. п., сильнее заражены атоксоплазмами и в естественной обстановке.

Специфичность атоксоплазм птиц к хозяевам

Попытки перевить атоксоплазмы от одной птицы другой, того же вида, оканчивались обычно неудачно. Об этом сообщали Марулятц (M. Marullatz, 1913), Герман (C. Herman, 1937) и др., применявшие разные способы заражения (внутримышечно, внутрибрюшинно, подкожно и интрацеребрально). Заражение производилось при этом кровью и эмульсией различных органов (обычно селезенки и печени) от различных диких птиц особям того же вида.

Неудачными оказались также попытки перевить атоксоплазм птиц обычным лабораторным животным (млекопитающим), а равно и наши

попытки заразить чечеток атоксоплазмами чижей путем введения эмульсии из органов чижей, содержащих атоксоплазмы.

Несколько особняком стоят данные Розенбуша (A. Rosenbusch, 1931), который сообщил, что ему удалось заразить канареек атоксоплазмами от других канареек. Герман (1937) справедливо критиковал работу этого автора и указывал на то, что канарейки в опыте Розенбуша могли быть до экспериментального заражения спонтанно заражены атоксоплазмами.

Атоксоплазмы птиц и экзоэритроцитарные стадии плазмодиев

При экспериментальных работах по малярии исследования нередко ведутся на птицах (чижах, канарейках и др.), которые спонтанно заражены «птичьими токсоплазмами». Ввиду того, что некоторые стадии развития атоксоплазм сходны с экзоэритроцитарными формами плазмодиев, необходимо указать на главнейшие отличия тех и других.

На основании собственных исследований и литературных данных мы можем утверждать, что у некоторых птиц, с которыми ведутся экспериментальные работы по малярии, атоксоплазмы не встречаются, и этих птиц атоксоплазмами заразить не удается. К их числу относятся чечетки куры, утки.



Рис. 2. Leucocytozoon sp. (мазки крови чечетки)

а, б — молодые стадии развития гаметоцитов, прилегающие к ядру клетки хозяина, *в, г* — полувзрослые стадии развития гаметоцитов, *д* — женский гаметоцит, *е* — мужской гаметоцит

В покоящейся стадии атоксоплазмы легко отличаются от экзоэритроцитарных стадий плазмодиев, паразитирующих у птиц, по форме, строению ядра и положению в клетке хозяина. Ядро пораженной клетки хозяина обычно в месте прилегания атоксоплазм имеет углубление. Экзоэритроцитарные формы плазмодиев в том случае, когда они находятся внутри клетки, формы ядра клетки хозяина не изменяют.

Экзоэритроцитарные стадии развития плазмодиев встречаются в селезенке, печени, легких, в капиллярах головного мозга и других органах. Атоксоплазмы в стадии шизогонии в капиллярах головного мозга, как правило, не встречаются.

Стадии мерозоитов — как микро-, так и макромерозоиты — плазмодиев (P. cathemerium, P. relictum, P. gallinaceum) отличаются от мерозоитов атоксоплазм. Макромерозоиты плазмодиев имеют форму веретена, микромерозоиты имеют очень мало протоплазмы вокруг круглого ядра. Мерозоиты атоксоплазмы имеют округлую форму и значительное количество протоплазмы вокруг ядра.

Помимо возбудителей малярии птиц, атоксоплазмы имеют черты сходства с некоторыми стадиями развития лейкоцитозоона (Leucocytozoon sp.), паразитирующего у птиц. Гаметоциты этого паразита на ранних стадиях развития имеют почти такое же расположение в клетке хозяина, как и атоксоплазмы, однако они делают в ядре более глубокую выемку, чем атоксоплазмы (рис. 2). Лейкоцитозоон встречается у многих птиц из отряда воробьиных. Особенно часто мы находили его у чечеток.

Систематическое положение атоксоплазм и токсоплазм, паразитирующих у птиц

Положение T. gondii в системе не является вполне ясным. Несомненно, что это простейшее животное (тип Protozoa). К этому типу его справедливо относили еще первые исследователи токсоплазм — Николь и Мансо (C. Nicolle et L. Manceaux, 1909), Сплендор (A. Splendore, 1909) и др.

Однако более точно определить положение их в системе животных оказалось не столь просто. Некоторые авторы относили их к классу споровиков, другие — к классу жгутиковых, наконец, третьи считали, что систематическое положение их неясно и относили их к «паразитам неопределенной природы».

В последнее время Вестфаль (A. Westphal, 1954) пытается доказать, что T. gondii относится к классу жгутиковых к семейству трипаносомид.

Некоторые из приводимых этим автором данных, безусловно, заслуживают внимания. В самом деле, важной особенностью токсоплазм является широкий круг хозяев, что характерно для некоторых паразитических жгутиковых, в частности для трипаносомид. В то же время всем споровикам свойственна узкая специфичность к отдельным видам или немногим группам хозяев. Токсоплазмы размножаются путем продольного деления надвое. Это также характерно для жгутиковых. Внутриклеточное паразитирование токсоплазм и особенности поражения ими органов и тканей хозяина имеют некоторые общие черты с таковыми Trypanosoma cruzi и Leishmania.

Необходимо указать, что для жгутиковых, и в частности для трипаносомид, отличительным признаком является наличие органа движения — жгута и связанных с ним органелл на той или иной стадии развития организма. Правда, имеются некоторые трипаносомиды, как, например, Trypanosoma equinum, которые лишены жгута и блефаропласта. Однако эта трипаносома имеет ундулирующую мембрану, краевую нить, ее телу присуща типичная для трипаносом форма и т. д.

Конечно, можно допустить, что внутриклеточный паразитический образ жизни токсоплазм, этих древних в филогенетическом развитии организмов с весьма широким кругом хозяев, привел в конечном итоге к полной утере жгутиков и всех связанных с ними органелл. Но если это так, то положение их в классе жгутиковых должно быть особым. Во всяком случае вопрос о положении T. gondii в системе простейших нуждается еще в дополнительных исследованиях.

Что касается атоксоплазм, паразитирующих у птиц, то одни авторы относили их к роду Toxoplasma, выделяя в отдельные виды (T. avium, T. paddae) (C. Herman, 1937), в то время как другие (H. Aragao, 1933) относили их к гемогрегаринам.

Совершенно несомненным является то, что токсоплазмы птиц относятся к типу Protozoa. Однако более точное положение их в системе еще не ясно. Характерными для них являются узкая специфичность, отсутствие продольного деления, наличие шизогонии, отсутствие жгутов и других органелл движения. Все эти данные указывают на то, что мы, видимо, имеем в данном случае одного из представителей класса споровиков.

Гарнем (1950) обнаружил у двух птиц — сорокопута (Lanius collaris) и Argya rubiginosa (семейство Timaliidae) — «птичьи токсоплазмы». Он

дает краткое описание их и приводит рисунки. Автор справедливо считает, что они должны быть выделены из рода Toxoplasma, и предлагает создать для них род Atoxoplasma. Положения Гарнема, безусловно, правильны. Как уже указывалось, в настоящее время имеется еще очень мало данных для того, чтобы говорить о самостоятельности отдельных видов атоксоплазм и видовом составе этого рода. Необходимо иметь в виду, что Лаверан в своей первой работе назвал найденных им паразитов, которых мы теперь относим к роду Atoxoplasma, Haemoamoeba danilewskyi. Таким образом, «птичьи токсоплазмы» следует называть Atoxoplasma danilewskyi Laveran, 1901.

Литература

Васина С. Г., 1947. К вопросу о существовании экзоэритроцитарных стадий у Plasmodium relictum, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 2.

Засухин Д. Н., 1954. Токсоплазмоз человека и животных, Сб. «Паразитология», 5(28), Гос. изд-во иностр. лит-ры.

Засухин Д. Н. и Васина С. Г., 1954. Токсоплазмоз (обзор), Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 6.

Засухин Д. Н., Демина Н. А., Левитанская П. Б., Васина С. Г., 1949. Кровепаразиты птиц и проблема малярии, Бюлл. МОИП, отд. биол., 54, 2.

Засухин Д. Н., Левитанская П. Б., 1950. Материалы к изучению экзоэритроцитарных стадий развития Plasmodium relictum и P. cathemerium, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 2.

Любинский Г. А., Левит М. С., Гриншпон К. Л., 1940. К фауне кровепаразитов зерноядных воробьиных (Fringillidae) окрестностей Киева, Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, 8.

Тартаковский М. Г., 1913. Объяснения к экспонатам лаборатории на Всероссийской гигиенической выставке в г. С.-Петербурге, СПб.

Якимов В. Л., 1931. Болезни домашних животных, вызываемые простейшими (Protozoa), М.—Л.

Aragão A., 1933. Consideration sur les Hemogregarines des oiseaux, C. R. Soc. Biol., 113.

Bamatter F., 1952. Toxoplasmosis. Ergebnisse der inneren Medicin und Kinderheilkunde, Bd. 3, Jena.

Binkhors C. D., 1948. Toxoplasmosis, Leiden.

Biocca E., 1949. Osservazioni sulla posizione sistematica del Toxoplasma, Rivista di Parassitol., 10, 2.

Coulston F., 1942. The coccidian nature of «avian» Toxoplasma, J. Parasitol., 28.

Coutelen F., Biguet J., Doby J., Deblock S., 1953. Le probleme des toxoplasmoses aviaires. Réceptivité variable de quelques oiseaux à une souche humaine de toxoplasmes, Ann. Parasitol. hum. comp., 28.

Drobeck H., Manwell R., Berkstein E., Dillon R., 1953. Further studies of toxoplasmosis in birds, Amer. J. Hyg., 58, No. 3.

Erichsen S. a. Harboe A, 1953. Toxoplasmosis in chickens. 1. An epidemic outbreak of toxoplasmosis in a chicken flock in South-Eastern Norway, Acta pathol. et microbiol. Scandinav., 33, 1.

Eyles D., Frenkel J., 1954. A bibliography of toxoplasmosis and Toxoplasma gondii, Publ. Health Service, Publ. No. 247, U. S. government printing office, Washington, 1952, Suppl, 1954.

Garnham P., 1950. Blood parasites of east african vertabrats, Parasitology, 40, 3/4.

Harboe A., Erichsen S., 1954. Toxoplasmosis in chickens. 3. Attempts to provoke a systemic disease in chickens by infection with a chicken strain and a human strain of Toxoplasma. Acta pathol. et microbiol. Scandinav., 35, 5.—1955. The immunologic response of chickens to experimental infection with toxoplasma, Nord veterinarmed., 7, 1.

Herman C., 1937. Toxoplasma in North American birds and attempted transmission to canaries and chickens, Amer. Hyg., 25, 2.—1944. The blood Protozoa of North American birds, Bird-banging, 15, 3.

Hewitt R., 1940. Bird malaria, Baltimore.

Hoare C., 1924. Hepatozoon adiei n. sp. a blood parasite of an Indian eagle, Trans. Roy. Soc. Trop. Med. a. Hyg., 18.

Jacobs L., Melton M., Cook K., 1953. Experimental toxoplasmosis in pigeons, Exptl. Parasitol., 2, No. 4.

Laveran A., 1900. Au sujet de l'hématozoaire endoglobulaire de Padda oryzivora, C. R. Soc. Biol., 52, 19.

Laveran A. et Marullatz M., 1914. Sur deux Hémamibes et un Toxoplasme de Liothrix luteus, Bull. Soc. pathol. exot., 7, 21.

Manwell R., 1955. The blood Protozoa of seventeen species of sparrows and other Fringillidae, J. Protozool., 2, 1.

Manwell R., Coulston F., Berkstein E., Jones V., 1945. Mammalian and avian Toxoplasma, J. Inf. Dis., 76, 1.
Manwell R., Drobeck A., 1951. Mammalian toxoplasmosis in birds, Exper. Parasitol., 1.
Manwell R., Goldstein F., 1938. Exoerythrocytic stages in the development of Plasmodium circumphlexum and a comparison of these stages with Toxoplasma, J. Parasitol., 24.
Noller W., 1931. Toxoplasmen und Toxoplasmose, Tierheilkunde u. Tierzucht, 9.
Raccuglia G., 1952. La taxoplasmosi, Ann. della Sanita Pubblica, 13, 4.
Walzberg U., 1923. Zur pathologischen Histologie der natürlichen Toxoplasmose des Zeisig, Zschr. Infekt. Krankh. d. Haustiere, 25.
Wenyon G., 1926. Protozoology a manual for medical men, veterinarians and zoologists, London.
Westphal A., 1954. Zur Systematic von Toxoplasma gondii. Die Toxoplasmen als Trypanosomidae, Zschr. Tropenmed. u. Parasitol., 5, Nr. 2
Wiktor T., 1950. Toxoplasmose animall. Sur une epidemie des lapins et des pigeons a Stanleyville (Congo Belge), Ann. Soc. Belge. Trop. Med., 30.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ СЕМЕЙСТВА PISIONIDAE LEVINSEN ИЗ МОРЕЙ СССР

П. В. УШАКОВ

Зоологический институт АН СССР

Крайне редкие и весьма небольшие по размерам многощетинковые черви из аберрантного семейства Pisionidae встречаются главным образом в самой прибрежной полосе морей, в зоне заплесков. Они указаны для различных, значительно удаленных друг от друга, участков Мирового океана, но в основном приурочены к тропическим районам. Главными центрами их распространения являются побережье Индии, с одной стороны, и Тихоокеанское побережье Центральной Америки и Перу, с другой стороны (рис. 1). Для нашей фауны (Черное море, район Карадага) представитель этого семейства — Pisione remota (Southern) — впервые был отмечен К. А. Виноградовым (1948, 1949), однако без подробного описания



Рис. 1. Карта распространения многощетинковых червей семейства Pisionidae
1—Pisione remota (Southern), 2—P. oerstedi Grube, 3—P. gopalai (Alikunhi), 4—P. complexa Alikunhi, 5—P. koepkei Siewing, 6—P. puzae Siewing, 7—P longipalpa Uschakov, 8—Pisionella pancocki Hartman, 9—Pisionidens indica (Aiyar et Alikunhi)

и оригинальных рисунков. В последнее время представитель этого семейства нами был обнаружен и на Дальнем Востоке, у Курильских островов, причем на значительной глубине (свыше 900 *м*). Ранее для дальневосточных морей Pisionidae отмечены не были (Ушаков, 1955). Экземпляры из района Курильских островов относятся к новому виду — Pisione longipalpa Uschakov, sp. n. Кроме того, я имел возможность познакомиться с Pisione remota по материалам, любезно мне предоставленным Волкановым (Вълканов), с побережья Болгарии. Ниже даем описание этих видов, а также общую характеристику семейства.

Семейство Pisionidae Levinsen

Тело удлиненное, цилиндрическое, состоящее в большинстве случаев из многочисленных одинаковых сегментов. Головная лопасть сильно редуцирована и втянута внутрь первых сегментов. Количество придатков на переднем конце тела варьирует. У рода Pisionella Hartman имеется среднее непарное головное щупальце, которое у двух других родов этого семейства (Pisione Grube и Pisionidens Aiyar et Alikunhi) отсутствует. 2 очень длинных и тонких щупика (пальпы). На боковых выростах I ротового сегмента — 1—2 щупальцевидных усика; при их основании обычно по 1 очень крупной внутренней ацикуловидной щетинке, имеющей, по всей видимости, значение при захвате пищи. Глаза имеются. Глотка цилиндрическая, выворачивающаяся наружу, с терминальными мягкими папиллами и с парными хитиновыми челюстными пластинками. Иногда (у рода Pisionidens) 6 первых сегментов за ротовым у взрослых экземпляров лишены щетинок, но у ювенальных форм щетинки на них всегда имеются. Брюшной подиальный усик на II сегменте (на I подиальном сегменте) длинный, тонкий, на остальных сегментах — папиллообразный, шаровидный, с тонким оттянутым носиком и пучком ресничек. Спинные подиальные усики такие же, как брюшные,— шаровидные, с оттянутым носиком, но на III сегменте (на II подиальном сегменте) спинной усик может быть удлиненным. Нотоподия редуцирована и представлена лишь одной ацикулой; невроподия в виде удлиненного вытянутого подиального выроста с закругленными лопастями и с немногими простыми и сложными щетинками (последние с небольшим конечным серповидным члеником). 2 удлиненных анальных усика. Некоторые параподии на определенных сегментах видоизменены в своеобразные копулятивные органы (возможно, имеет место внутреннее оплодотворение). Сравнительно небольшие, редко встречающиеся черви.

Описано небольшое количество видов, относящихся к трем родам: Pisione Grube, 1857 (=Praegeria Southern, 1914), Pisionella Hartman, 1939 и Pisionidens Aiyar et Alkunhi, 1943 (=Pisionella Aiyar et Alikunhi, 1940).

По Хартман (O. Hartman, 1939), семейство Pisionidae ближе всего стоит с одной стороны к Aphroditidae, в частности к Sigalioninae, и с другой стороны — к Hesionidae. Аликунхи (K. H. Alikunhi, 1951), основываясь на анатомических признаках, сближает семейство Pisionidae с Phyllodocidae, Glyceridae и Nephthydidae.

Таблица для определения родов семейства Pisionidae

1(2). Ротовой и 6 последующих сегментов у взрослых форм лишены щетинок . . . . **Pisionidens** Aiyar et Alikunhi, 1943 . . . . (=**Pisionella** Aiyar et Alikunhi, 1940)

2(1). На всех сегментах, исключая ротовой, всегда имеются щетинки.

3(4). Среднее непарное головное щупальце имеется. При щупальцевидных усиках (на I сегменте) нет ацикуловидных щетинок . . . . **Pisionella** Hartman, 1939

4(3). Среднее непарное головное щупальце отсутствует. При щупальцевидных усиках имеются очень крупные внутренние ацикуловидные щетинки . . . . **Pisione** Grube, 1857

Род Pisione Grube

Головная лопасть сильно редуцирована и втянута внутрь первых сегментов. Среднее непарное головное щупальце отсутствует. 2 длинных тонких щупика. I (ротовой) сегмент сильно видоизменен и на переднем конце несет 1 пару удлиненных щупальцевидных усиков, с внутренней стороны которых — по небольшой округлой папилле, по своей форме аналогичной

спинным и брюшным подиальным усикам последующих сегментов. Глаза примерно на траверзе II подиального сегмента. Параподии характерного для семейства строения. Количество сегментов — от 20 до 160. Длина червей — до 40 *мм*.

Тип рода: Pisione oerstedi Grube, 1857.

Описано несколько видов рода Pisione: P. oerstedi Grube, 1857 (=P. contracta Ehlers, 1901), P. remota (Southern, 1914) (=P. germanica Augener, 1924), P. gopalai (Alikunhi, 1941), P. complexa Alikunhi, 1947, P. puzae Siewing, 1953, P. koepkei Siewing, 1955.

В нашем распоряжении имелись представители этого рода с побережья Черного моря (побережье Болгарии, Сталинский залив, псаммон, материал Вълканова, 1954) и из северо-западной части Тихого океана с глубины 918 *м*. Экземпляры из Черного моря относятся к P. remota (Southern), а экземпляры из северо-западной части Тихого океана — к новому виду P. longipalpa, sp. n.

1. Pisione remota (Southern, 1914) (рис. 2)

Southern, 1914: 61—63, pls. VII—VIII, figs. 15, a—k (Praegeria); Fauvel, 1923: 125, fig. 45 (Praegeria); ? Augener, 1924: 300—301 (P. germanica); Виноградов, 1949: 37 (Praegeria).

Передний конец тела притупленный. Щупики относительно короткие, примерно в два с небольшим раза длиннее щупальцевидных усиков; с внутренней стороны щупальцевидных усиков по 1 небольшой шаровидной папилле. Щупики и щупальцевидные усики гладкие (не членисты и не покрыты ворсинками). При основании щупальцевидных усиков по 1 крупной внутренней ацикуловидной щетинке, которая при выворачивании глотки значительно выдвигается вперед. Вывороченная глотка на дистальном конце имеет 14 (7+7) мягких конических папилл; челюстные хитиновые пластинки наружу не высовываются. Спинные усики на всех параподиях шаровидной папиллообразной формы; брюшные усики при 1-й паре параподий удлиненной формы, на остальных параподиях — в виде небольших округлых папилл. Анальные усики нитевидные, примерно в четыре-пять раз длиннее ширины последнего сегмента. На каждой параподии по 5 щетинок. Сложные щетинки гетерогомфные, с коротким серповидным члеником; последний — зубчатый по вогнутой стороне. Тело неокрашенное, полупрозрачное. Количество сегментов—до 45—50. Длина тела до 10 *мм*.

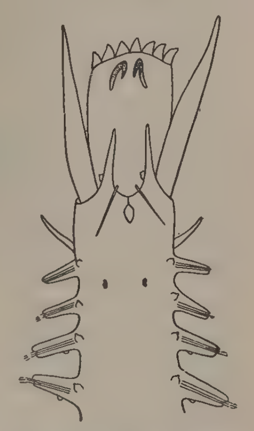


Рис. 2. Pisione remota (Southern). Черное море, побережье Болгарии

П р и м е ч а н и е. Просмотренные мною экземпляры из Черного моря, с побережья Болгарии, вполне подходят к весьма подробному описанию этого вида, приведенному в работе Саузерна (R. Southern, 1914). К. А. Виноградов (1949) указывает этот вид для зоны заплесков в районе Карадага (Крым), отмечая при этом, что уже у экземпляров с 8—10 сегментами наблюдалось образование столонов (!), как у силлид. Последнее в литературе описано не было, а у моих экземпляров не наблюдалось. Более подробного описания самих экземпляров из района Карадага К. А. Виноградов не дает.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Черное море (зона заплесков на побережье Крыма и Болгарии), побережье Ирландии, Северное море, побережье Индии (Мадрас).

2. Pisione longipalpa Uschakov, sp. n. (рис. 3)

Передний конец тела слабо заостренный. Щупики очень длинные, тонкие, постепенно заостряющиеся к дистальному концу. Щупальцевидные

усики примерно в четыре-пять раз короче и тоньше щупиков. С внутренней стороны щупальцевидных усиков по 1 небольшой округлой папилле с оттянутым кончиком. При основании щупальцевидных усиков крупные внутренние ацикуловидные щетинки с несколько расширенной и притупленной верхушкой; последняя весьма тонко зазубрена, что можно заметить лишь при весьма большом увеличении. На II сегменте (I подиальном сегменте) брюшные усики очень длинные, веретенообразной формы (по своим раз-

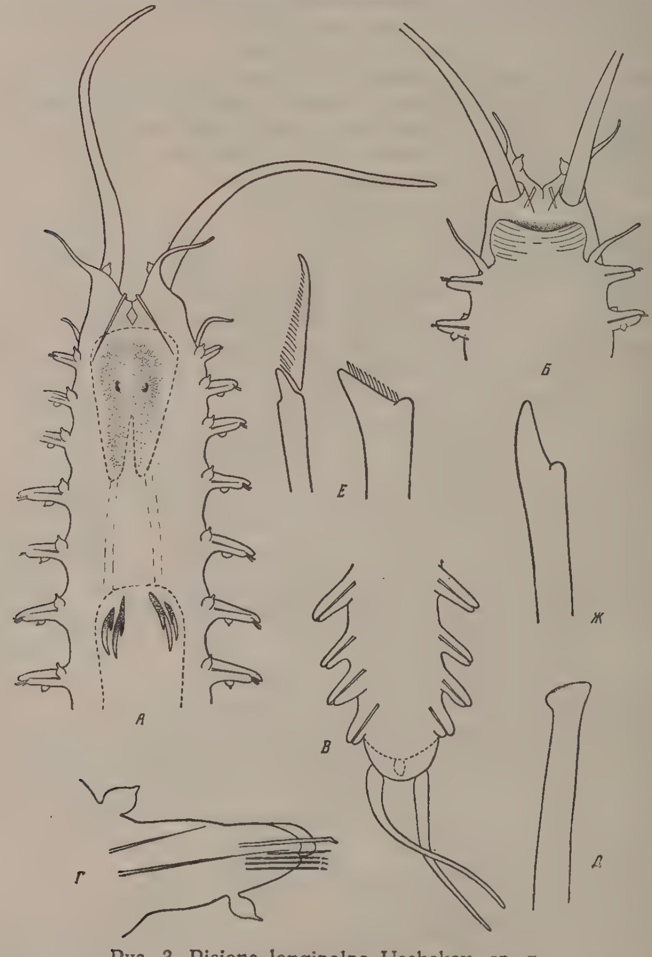


Рис. 3. Pisione longipalpa Uschakov, sp. n.

А — передний конец тела со спины, *Б* — то же с брюшной стороны, *В* — задний конец тела, *Г* — параподия на средней части тела, *Д* — верхушка крупной ацикуловидной щетинки I сегмента, *Е* — сложная и простая щетинки на передних сегментах, *Ж* — простая щетинка на задних сегментах (Курильская гряда, пролив Рикорда, глубина 1918 *м*)

мерам они почти равны щупальцевидным усикам); на остальных сегментах брюшные усики шаровидные (папиллообразные), при этом они сильно сдвинуты вперед и отходят от середины подиального выроста. Спинные усики на всех сегментах шаровидные, с тонким оттянутым носиком. Анальные усики длинные, нитевидные. Щетинки немногочисленные, незначительно выступают за пределы подиальных бугорков. В каждом пучке по 5 щетинок, из них одна, наиболее крупная, — простая, остальные — сложные (сочлененные), с конечным серповидным члеником. На передних

сегментах простая щетинка с притупленным, косо обрезанным тонкозазубренным передним краем, на задних сегментах — с заостренным гладким концом. Сложные щетинки гетерогомфные, вогнутый край серповидного членика с глубокими зубчиками.

Тело слабо окрашенное, беловатое или светло-бежевое, полупрозрачное. Количество сегментов — до 72. Размеры: длина тела — до 17 *мм*, ширина — 0,5 *мм*.

Распространение. В коллекциях Зоологического института АН СССР имеется 5 экз. этого вида (из них два цельных), добытых экспедиционным судном «Витязь» на одной станции в проливе Рикорда (Курильские острова), на глубине 918 *м*.

Литература

Виноградов К. А., 1948. Новые виды кольчатых червей (Polychaeta) в фауне Черного моря, Доповіді АН УРСР, № 2.—1949. К фауне кольчатых червей (Polychaeta). Черного моря, Тр. Карадагск. биол. станции, вып. 8 (37).

Ушаков П. В., 1955. Многощетинковые черви Дальневосточных морей СССР, Определители по фауне СССР, изд. ЗИН АН СССР, № 56.

Aiyar R. G. a. Alikunhi K. H., 1940. On a new Pisionid from the sandy beach, Madras, Rec. Ind. Mus. Calcutta, vol. 42. No. 1.

Alikunhi K. H., 1941. On a new species of Praegeria occurring in the sandy beach at Madras, Proc. Indian Acad. Sci., Sect. B, vol. XIII.—1947. Pisione complexa n. sp. from sandy beach, Madras, Proc. Nat. Inst. Sci. India, vol. 13, No. 3.—1951. On the reproductive organs of Pisione remota (Southern) together with a review of the family Pisionidae (Polychaeta), Proc. Indian Acad. Sci., Sect. B, vol. 33.

Augener H., 1924. Polychaeta, II. Polychaeten von Neuseeland, I. Errantia, Vid. Medd. Dansk. naturh. Foren, København, Bd. 75.

Hartman O., 1939. Polychaetous Annelids, pt. I. Aphroditidae to Pisionidae, Allan Hancock Pacific Exped. vol. 7, No. 1.

Fauvel P., 1923. Faune de France, No 5. Polychètes errantes, Paris.

Siewing R., 1953. Morphologische Untersuchungen am «Kopf» der Pisioniden (Pisione puzae nov. sp., Annelida, Polychaeta), Zool. Anz., Bd. 150, Hft. 11—12.—1954. Zur Verbreitung von Pisionidens indica Aiyar and Alikunhi, Kieler Meeresf., Bd. X, Hft. 1. Taf.—1955. Ein neuer Pisionidae aus dem Grundwasser der peruanischen Küste, Zool. Anz., Bd. 154, Hft. 5—6.

Southern R. 1914. Archiannelida und Polychaeta, Proc. Roy, Irish Acad., vol. XXXI, No. 47.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

ПО ПОВОДУ СЕЗОННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОДОВИТОСТИ У ВЕТВИСТОУСЫХ

М. Л. ПЯТАКОВ

Рыбоводно-биологическая лаборатория Аралрыбвода

Широко распространенное явление «саморегуляции» численности, тесно связанное с важным вопросом динамики численности, заслуживает соответствующего внимания. В последнее время подробно об этом писали Г. В. Никольский (1953, 1953а, 1953б) и В. В. Васнецов (1953), рассматривавшие данное явление как ответную адаптацию на изменения во внешней среде.

Изменение размеров женских гамет при одновременном изменении числа их является одной из наиболее бросающихся в глаза адаптаций при размножении. В ходе истории названная адаптация проявляется в отношении больших систематических групп, входящих в состав еще более обширных категорий (например крупные яйца селяхий, крупные яйца птиц). В пределах рода отдельные виды или подвиды, находящиеся в менее благоприятных для жизни молоди условиях, откладывают нередко более крупные яйца и в меньшем количестве.

Отмечая названное явление в отношении рыб, живущих в более опресненной восточной части Балтийского моря, Т. С. Расс (1953) в то же время указывает, что встречающаяся там же Clupea harengus отличается более мелкими икринками по сравнению с коренным видом. Автор подчеркивает при этом, что у всех видов с разными требованиями к условиям жизни и описанные адаптации проявляются по-разному.

Щитень — Apus cancriformis, с более южным ареалом обитания, имеет, по нашим данным, мелкие яйца, откладываемые в большом количестве; A. (Lepidurus) productus, с более северным ареалом, откладывает меньше более крупных яиц; A. (L.) glacialis — самый северный вид — имеет очень крупные яйца, откладываемые в очень небольшом количестве.

В пределах вида, как на это указывает Г. В. Никольский (1953а), быстрые изменения размеров яиц и плодовитости приобретают определенный характер ответной «активной» адаптации к периодическим изменениям или колебаниям во внешней среде. В отношении рыб соответствующие примеры приведены в упомянутых выше работах Г. В. Никольского и В. В. Васнецова.

Среди ракообразных известным из учебников примером является креветка Palaemonetes varians, дающая в морской воде много мелких яиц, развивающихся в пелагическую личинку, и в пресной — мало крупных яиц, развивающихся прямым путем (без образования пелагической личинки).

А. Л. Бенинг (1941) считает, что у Ceriodaphnia pulchella (Cladocera) весной бывает до девяти яиц, а летом — большей частью четыре-пять; у C. quadrangula — весной до шести-семи яиц, а летом обычно два-три; у весенне-летних особей тропической C. rigaudi — одно-два яйца (число зимой не указано).

По данным Т. М. Мешковой (1947, 1953), у большинства самок пелагического экотипа Daphnia longispina sevanica eulimnetica Behning, встречающегося в оз. Севан круглый год, в начале развития (март-апрель) имеется шесть-восемь яиц (нередко 12—14), в период максимума биомассы (август-сентябрь) — четыре яйца, в остальное время — одно-два (максимум три) яйца.

Т. А. Васильева (1953) упоминает, что с ухудшением условий питания в течение сезона число партеногенетических яиц у дафний падает. Как при этом изменяются размеры партеногенетических яиц, названные авторы не указывают.

В условиях аральского климата число и размеры партеногенетических яиц у ветвистоусых изменяются по ходу сезона особенно контрастно. Это отмечено автором в отношении следующих видов ветвистоусых: D. magna, D. pulex. D. longispina, Ceriodaphnia reticulata, Simocephalus serrulatus, S. vetulus spinosulus, Scapholeberis aurita, S. mucronata, Bosmina longirostris, Diaphanosoma brachyurum.

В табл. 1 показаны сезонные изменения у D. pulex и D. magna.

Таблица 1

Сезонное изменение числа и размеров партеногенетических яиц у D. pulex и у D. magna

Показатели	D. pulex			D. magna		
	Весна	Лето	Осень	Весна	Лето	Осень
Длина половозрелой самки в *мм*	2,60	1,5*	—	2,75	2,75	2,75
Длина крупной самки в *мм*	3,0*	1,5	3,0	5,25	3,25	5,25
Количество яиц у половозрелой самки	30*	1—2	Много	20*	1—2	20*
Количество яиц у крупной самки	70*	1—2	»	70	1—2	50*
Длина яиц в μ	303	416	308	358	767	358
Длина латентного яйца в μ		400			508	

* Приближенные величины.

Весной и осенью, по сравнению с летом, сама дафния отличается более крупными размерами [сходство с тем, как это отмечено Ваглером (по Бенингу, 1941) в отношении весенней и летней генерации у D. longispina]. Если весной половозрелая (отложившая яйца впервые) D. pulex имеет в длину 2,60 *мм*, а более крупные ее особи — свыше 3 *мм*, то летом длина как молодых, так и более старых яйценосных самок бывает много меньше, колеблясь около 1,5 *мм*. Таким образом, у D. magna более старые особи достигают весной в длину 5,25 *мм*, не превышая летом 3,5 *мм*. Молодые особи D. magna, откладывающие яйца впервые, в течение сезона мало отличаются по размерам, которые колеблются около 2,75 мм.

Количество яиц, откладываемых в благоприятный сезон, весной (конец апреля — первая половина мая), во много раз превышает число яиц, характерное для периода летней депрессии (конец июня — начало июля). Так, весной у D. pulex, откладывающих яйца впервые, бывает более 30 яиц, а у более крупных самок — свыше 70. У молодых D. magna в это же время бывает более 20 яиц (в аквариальных условиях — более 30) и у более старых — свыше 70. Летом же у всех возрастных групп обоих видов обычно бывает одно-два яйца.

Яйца, откладываемые весной (в большом количестве), значительно мельче яиц, откладываемых в период летней депрессии (когда их совсем мало). При большом количестве яиц длина их колеблется: для D. pulex—около 303 μ и для D. magna—около 358 μ. Когда же яиц мало, они бывают намного крупней, достигая в длину: у D. pulex—416 μ и у D. magna — 533 μ (в исключительных случаях 767 μ). В таких случаях, как это показано на рис. 1, *а* и *б*, форма яиц бывает значительно более вытянутой, а по величине они больше яиц покоящихся.

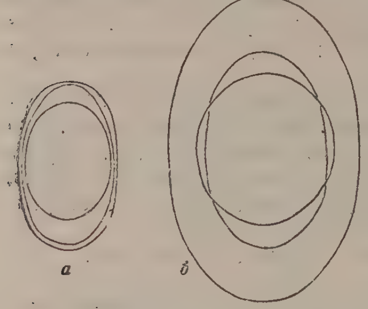


Рис. 1. Сезонные изменения величины и формы партеногетических яиц у Daphnia pulex (*а*) и D. magna (*б*)

Контур наименьших размеров изображает яйцо, образуемое в оптимальный сезон (весной и осенью), контур наибольших размеров — яйцо, образуемое в условиях олиготрофии (летней); контур средних размеров показывает (для сравнения) размеры и форму яиц покоящихся

В табл. 2 приведены данные относительно изменения числа и размеров яиц у остальных из перечисленных выше Cladocera. Несмотря на их меньшую полноту, данные эти позволяют усмотреть ту же закономерность в отношении сезонного изменения плодовитости. Даже у молодых самок Simocephalus, живущих в тени зарослей, весной бывает более 40 яиц, а летом — только одно-два.

В самой общей форме причину летней депрессии у Cladocera приходится искать в избытке прямого солнечного света, как об этом убедительно говорят данные А. Н. Державина (1947), М. М. Исаковой-Кео (1947), а также наблюдения Г. И. Шпета (1950).

Чтобы подойти ближе к пониманию того, как происходит изменение числа и размеров яиц Cladocera, необходимо сравнение хода созревания яичника в разных условиях. Для этого нужно пользоваться соответствующей шкалой стадий созревания яичника, такой же, какой в названных целях пользуются ихтиологи. Поскольку в отношении дафний соответствующей шкалы еще не выработано, приводим ту, которой в силу необходимости пришлось пользоваться нам, хорошо понимая при этом ее примитивность.

По мере созревания яичника дафнии легко можно различить такие же шесть стадий созревания, как и у рыб, в той форме, как это, например, приведено в книге Б. Н. Черфаса (1950).

Таблица 2

Сезонное изменение числа и размеров партеногенетических яиц у разных видов Cladocera

Вид	Весна	Лето	Осень
Daphnia longispina	Много (мелкие)	1—2 (крупные)	Много (мелкие)
Ceriodaphnia reticulata	30 (мелкие)	1—2 (крупные)	12 (мелкие)
Simocephalus serrulatus	Много	Мало	—
S. vetulus spinosulus	40 (мелкие)	1—2 (крупные)	20 (мелкие)
Scapholeberis aurita	Много »	Мало (крупные)	Много »
S. mucronata	» »	Мало	» »
Diaphanosoma brachyurum	2—4	1—2	—
Bosmina longirostris	4—8	1—2	—

VI стадия — стадия «выбоя». Яичник сжат, сокращен и «пуст» (не считая гермария, или, иначе, зачатковой зоны); под микроскопом плохо заметен в силу его прозрачности. На прохождение VI стадии в теплое время уходит несколько минут, так как яичник сейчас же переходит в I стадию.

I стадия (рис. 2, *I*) — стадия наполнения яичника четверными группами зачатковых клеток. Яичник вытянут в длину; четверные группы, расположенные вдоль яичника, отмечены снаружи яичника перетяжками; под микроскопом яичник плохо заметен. На прохождение I стадии в теплое время уходит 15—30 мин.

II стадия — стадия малого роста. Яичник вытянут почти до своей окончательной длины и наполнен заметно сильнее, чем на I стадии; в четверных группах появляются участки зернистой протоплазмы, благодаря чему под микроскопом яичник лучше заметен. На прохождение данной стадии в теплое время уходит несколько часов.

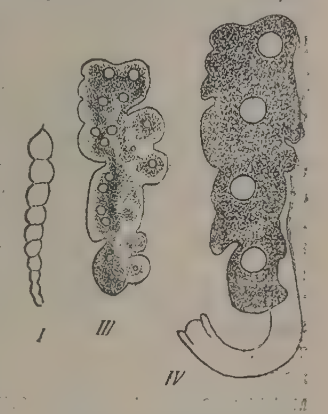


Рис. 2. Стадии созревания яичника у Daphnia pulex

I — первая стадия — четверные группы (в количестве 10) заметны по числу перетяжек на яичнике; *III* — третья стадия созревания (в условиях олиготрофии), четверных групп (яиц) только четыре, к поглощающей клетке (в каждой группе) от поглощаемых клеток идут токи зернистых веществ, все яйца соединены общим тяжом из зернистых веществ; *IV* — четвертая стадия — каждое яйцо обозначено одной крупной жировой каплей

III стадия (рис. 2, *III*) — стадия большого роста. Яичник достигает окончательной длины и сильно увеличивается в объеме, наполняясь окрашенным желтком; в каждой зачатковой клетке имеется по одной более крупной жировой капле и по нескольку мелких; в четверных группах на живом яичнике хорошо видны токи зернистых питательных веществ, идущие в направлении от клеток поглощаемых к клетке поглощающей, т. е. к будущему яйцу. Четверные группы или созревающие яйца друг от друга полностью не изолированы, между ними заметен общий тяж из зернистых питательных веществ, как это изображено на рис. 2, *III*. На данной стадии созревания яичник хорошо заметен в лупу или даже простым глазом. По времени III стадия — самая продолжительная.

IV стадия (рис. 2, *IV*) — стадия окончательного формирования яйца. Клетки четверных групп слиты полностью; яйцо наполнено густо окрашенным в голубовато-зеленый цвет желтком; каждое яйцо легко узнается по находящейся в нем одной крупной жировой капле, форма яйца еще не вполне округлая; у живой дафнии яичник хорошо виден простым глазом. Стадия малопродолжительная.

V стадия — стадия окончательного созревания яйца. Яйцо принимает более округлые очертания. Стадия очень непродолжительная, если только не происходит задержки с линькой самой дафнии.

Приведенное описание относится к D. pulex. У D. magna различимы те же шесть стадий, однако описание их более детально на живом материале затруднительно вследствие меньшей прозрачности как самой дафнии, так и желтка у созревающих яиц. Жировых капель в отложенных яйцах D. magna обычно бывает несколько (до четырех), в отличие от одной такой капли в яйце D. pulex.

Дальнейшее описание порядка изменения числа яиц в созревшем яичнике сделано применительно к D. pulex.

У D. pulex уменьшение числа партеногенетических яиц с ухудшением условий происходит в первое время за счет уменьшения числа четверных групп, наполняющих яичник. Форма откладываемых яиц и размеры их при этом резко не изменяются, колеблясь у D. pulex около 303 μ и у D. magna — около 358 μ (рис. 1).

Значительных изменений нет и тогда, когда в яйцевую камеру откладывается только восемь яиц (по четыре яйца из каждого яичника).

Такое состояние яичника, когда в нем образуются четыре яйца — по одному яйцу против основания II, III, IV и V ног, отличается определенной устойчивостью, вследствие чего у перечисленных выше Cladocera (за исключением Diaphanosoma brachyurum) наличие восьми яиц в камере в определенном сезоне—явление, отличающееся некоторым постоянством.

При дальнейшем уменьшении числа откладываемых яиц, когда оно падает от четырех, размеры и форма яиц резко изменяются: они становятся гораздо крупнее и более вытянутыми в длину. Особенно сильно удлиняются яйца у D. pulex, D. longispina и у Ceriodaphnia. У Simocephalus яйца остаются круглыми.

Изменение числа и размеров яиц происходит в яичнике следующим образом. Имеющиеся в яичнике четыре зачатка обычных яиц сливаются друг с другом попарно, в силу чего образуются два яйца «укрупненного» типа. Таким образом, из обоих яичников в выводковую камеру поступают четыре яйца укрупненного типа.

В некоторых, крайних случаях сокращения числа откладываемых яиц все четыре имеющихся в яичнике ординарных зачатка сливаются, и все содержимое яичника идет на образование только одного яйца особенно крупных размеров. У D. pulex оно достигает 416 μ, а у D. magna (в исключительных случаях) — 767 μ (рис. 1). В таких случаях из обоих яичников в выводковую камеру откладываются только два наиболее укрупненных яйца. При этом следует отметить, что по своему объему особо крупные яйца меньше объема, занимаемого четырьмя яйцами обычного типа. Особенность четверных яиц состоит в том, что они, подобно яйцам покоящимся, получают относительно больше ядерного материала, что не может не иметь определенного физиологического значения.

Наконец, в самом крайнем случае сокращения числа откладываемых яиц в выводковую камеру откладывается только одно особо крупное яйцо — такое же, как и в тех случаях, когда яиц откладывается два. Такого рода яйцо образуется за счет всего содержимого яичника в тех случаях, когда один из яичников временно бездействует.

Для примера приводим журнальную запись от 28 сентября 1952 г.: «Из 13 отсаженных D. pulex с 1 деятельным яичником — 7 экз. с левым и 6 с правым яичником — 7 первых отложили по 1 яйцу и к дальнейшему созреванию у них приступил яичник на противоположной стороне, т. е. правой, находившийся до момента откладки яйца в состоянии покоя; яичник, бывший в деятельном состоянии, т. е. левый, теперь перешел в состояние покоя. 5 особей (1 экз. погиб) с яичником, развитым на правой стороне, тоже отложили по 1 яйцу, причем в деятельное состояние перешел яичник на противоположной стороне, бывший до этого времени в бездеятельном состоянии, а яичник, бывший в деятельном состоянии, теперь перешел в состояние бездеятельное».

Иначе говоря, в таких случаях оба яичника созревают разновременно. Поступающий в материнский организм питательный материал не распределяется между двумя яичниками поровну, а направляется в чередующемся порядке весь целиком то к одному, то к другому яичнику.

Описываемый факт представляет собой редкий случай ответной адаптации к ухудшенным условиям питания.

Заслуживает внимания то обстоятельство, что когда в каждом яичнике находится по два почти готовых яйца, никогда нельзя сказать, сколько яиц будет отложено в выводковую камеру — четыре, три или два, так как число отложенных яиц определяется в самый момент откладки, подобно тому как и пол яйца определяется, согласно Мортимеру (C. Mortimer, 1935—1936), за несколько минут до откладки.

Сезонные изменения качества яиц не могут не сказаться и на качестве вышедшей из них молоди, и прежде всего на размерах ее. Так, например,

у D. magna в одном из опытов молодь, вышедшая из более мелких яиц, когда в выводковой камере их было 16, была мельче, длина отдельных мальков колебалась в пределах 0,80—1,03 *мм*. Мальки, вышедшие из более крупных яиц, когда их было в выводковой камере четыре, имели в длину — от одной самки 1,07 и до 1,10 *мм* и от другой — 1,16—1,19 *мм*.

Половозрелые самки, выросшие как из мелкой молоди, так и из наиболее крупной, по размеру и плодовитости заметным образом не различались, имея в длину немного более 3 *мм* и свыше 20 яиц каждая. Половой зрелости молодь, вышедшая из яиц разных размеров, достигла более или менее одновременно, а именно: молодь из самых мелких яиц — на 11-й день, из более крупных — на 10-день. Возможно, что усиленное питание (пекарские дрожжи и зелень) сгладило различия, имеющие место в обычных условиях. До наступления половой зрелости у самой крупной молоди было четыре линьки против пяти линек у молоди средних размеров и шести — у самой мелкой молоди.

Биологические преимущества отмечаемых различий в отношении молоди, вышедшей из более крупных яиц, не требуют особых доказательств. Следует при этом указать, что, по данным Т. А. Васильевой (1953), мелкая молодь нуждается в более мелком и нежном корме. Таким образом, крупная молодь в период недостаточного питания имеет некоторые преимущества.

Выводы

В условиях устойчивой олиготрофии некоторые Cladocera откладывают небольшое число очень больших, «укрупненных», партеногенетических яиц, которые бывают крупнее яиц покоящихся.

Связь, существующая между яйцами на поздних стадиях созревания, является тем видимым механизмом, при помощи которого достигается в любой момент быстрое слияние обычных зачатков в более сложные «укрупненные».

Образование «укрупненных» партеногенетических яиц является ответной адаптацией к плохим условиям устойчивой олиготрофии.

Литература

Бенинг А. Л., 1941. Кладоцера Кавказа, Грузмедгиз, Тбилиси.

Васильева Т. А., 1953. Экология некоторых видов ветвистоусых как объекта разведения живого корма для рыб (автореф. дисс.), М.

Васнецов В. В., 1953. Целостность экологии вида у рыб, Очерки по общ. вопросам ихтиол., Изд-во АН СССР.

Державин А. Н., 1947. Воспроизводство запасов осетровых рыб, изд. АН Азербайджанск. ССР, Баку.

Исакова-Кео М. М., 1947. Опыт повышения продуктивности прудов, Тр. лаборат. основ рыбоводства Ленингр. гос. ун-та, т. I, Л.

Мешкова Т. М., 1947. Зоопланктон озера Севан, Тр. Севанск. гидробиол. станции, т. IX, изд. АН Армянск. ССР, Ереван.—1953. То же, там же, т. XIII.

Никольский Г. В., 1953. О закономерностях динамики плодовитости рыб, Очерки по общ. вопросам ихтиол., Изд-во АН СССР.—1953а. О биологическом обосновании контингента вылова и путях управления численностью стада рыб, там же.—1953б. Заключительное слово в прениях по разделу «О теоретических основах работ по динамике численности рыб», Тр. Всесоюз. конференции 1951 г. по вопросам рыбн. хоз-ва, Изд-во АН СССР.

Расс Т. С., 1953. Значение строения икринок и личинок для систематики рыб, Очерки по общ. вопросам ихтиол., Изд-во АН СССР.

Черфас Б. Н., 1950. Рыбоводство в естественных водоемах, Пищепромиздат, М.

Шпет Г. И., 1950. Разведение дафний как живого корма в рыбоводстве, Тр. Н.-иссл. ин-та пруд. и озерно-речн. рыбн. хоз-ва, № 7, Гос. изд-во с.-х. лит-ры УССР, Киев.

Mortimer C., 1935—1936. Experimentelle und cytologische Untersuchungen über den Generationszyclus der Cladoceren, Zool. Anz., Bd. 8.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

ORNITHODORUS LAHORENSIS NEUMANN КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ СПИРОХЕТ СРЕДНЕАЗИАТСКОГО КЛЕЩЕВОГО РЕКУРРЕНСА

И. К. ТЕРАВСКИЙ

Кафедра общей биологии и паразитологии им. акад. Е. Н. Павловского Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова

Клещи Ornithodorus lahorensis Neumann, 1908 довольно широко распространены в пределах СССР (в республиках Средней Азии, в Закавказье) и в сопредельных странах и имеют определенное значение в патологии человека и сельскохозяйственных животных.

Так, например, по данным Е. Ф. Растегаевой (1953), они являются переносчиками возбудителей гемоспоридиозов овец (Anaplasma ovis и Theileria recondita); массовое паразитирование клещей на овцах вызывает параличи и нередко приводит к падежу животных (Растегаева, 1940; Целищева, 1946); М. М. Ремнецова (1951) и В. Н. Кусов (1953) показали важное значение этого вида клещей в передаче возбудителя бруцеллеза человеку и сельскохозяйственным животным в Казахстане; описаны случаи нахождения O. lahorensis, спонтанно зараженных вирусом энцефаломиелита лошадей (Петришева и Левкович, 1947). По данным зарубежных авторов (L. Delpy, A. Rafyi et G. Maghami, 1948), O. lahorensis оказались способными в условиях эксперимента к передаче возбудителя спиротехозного заболевания грызунов — Spirochaeta microti, патогенной и для человека. А. А. Климентова и П. П. Перфильев (1935) экспериментально доказали возможность передачи этими клещами риккетсий сыпного тифа. Высказывается предположение об участии O. lahorensis в распространении туляремии.

Частые находки O. lahorensis в природных очагах клещевого рекурренса, естественно, выдвинули вопрос о роли их в распространении этого заболевания в природе. В 20-х годах текущего столетия Райт и Гарольд (H. Wright a. C. Harold, 1920) высказали предположение, что возможным переносчиком спирохет персидского возвратного тифа в Иране является O. lahorensis. Свои выводы эти авторы делали на основании недостаточно проверенных данных об эпидемиологической роли O. lahorensis в распространении клещевого рекурренса и без подтверждения своих выводов экспериментальным путем. Необходимо было экспериментальное доказательство положительной или отрицательной роли O. lahorensis в передаче возбудителя клещевого рекурренса, чтобы окончательно решить вопрос о его эпидемиологическом значении. Такие работы были начаты в 1930 г. акад. Е. Н. Павловским и продолжены рядом его сотрудников.

В основном опыты велись по выяснению возможности передачи возбудителя инфекции через укус O. lahorensis. Клещи заражались путем кормления на больных клещевым рекурренсом свинках и через разные сроки (в опытах акад. Е. Н. Павловского — от 25 дней до 9 месяцев) повторно кормились на здоровых животных. Ни в одном случае передачи инфекции через укус клещей не наблюдалось. Позже, в 1936 г., акад. Е. Н. Павловским и Л. А. Кузьминой (1945) были поставлены аналогичные опыты по передаче спирохет клещевого рекурренса этим видом клещей обезьянам и человеку. Эти опыты также дали отрицательный результат.

Наблюдая выживаемость спирохет среднеазиатского клещевого рекурренса в клещах O. lahorensis, Н. И. Ходукин и М. С. Софиев (1932) нашли, что спирохеты могут сохраняться в организме этих клещей до 80 дней, не теряя при этом своей вирулентности. Однако путем укуса клещи ни в какие сроки и ни в какой фазе своего развития спирохет не передают. То же самое было доказано экспериментальным путем С. П. Канделаки (1941) в отношении спирохет кавказского клещевого рекурренса. А. Я. Алымов (1935) установил, что даже введение эмульсии из большого количества клещей O. lahorensis (до 500 экз.), собранных в эндемичном очаге, не вызывало заражения морских свинок.

Все эти данные свидетельствуют о том, что клещи O. lahorensis ни в естественных условиях, ни в эксперименте не передают спирохет клещевого рекурренса путем укуса. Однако, как показывают опыты, организм клеща не является индифферентной средой обитания для спирохет и даже может явиться «хранилищем» их на довольно длительный срок. Возникает вопрос: почему же принадлежащие к тому же роду клещей, что и O. papillipes, O. lahorensis не являются переносчиками клещевого рекурренса и в чем кроется причина задержки развития или гибели спирохет в организме этих клещей? Наши опыты и были направлены на то, чтобы, по возможности, вскрыть эти причины и выяснить те сложные взаимоотношения, которые возникают между макро- и микроорганизмом.

Опытами акад. Е. Н. Павловского и других авторов было установлено, что в организме O. lahorensis спирохеты находятся только в кишечнике и дальше в полость тела не проникают, чем и объясняется тот факт, что эти клещи не передают возбудителя путем укуса. Желая выяснить отношение спирохет к другим внутренним органам и тканям клеща, мы поставили опыты по так называемому «парэнтеральному» заражению клещей, т. е. введению инфекционного материала в полость тела клеща, минуя кишечный тракт. С этой целью мы вводили взрослым O. lahorensis кровь больной свинки через прокол коксы III или IV пары ног, а затем исследовали у них гемолимфу и внутренние органы через различные сроки с момента заражения. Для инъекции бралась дефибринированная кровь больной свинки с достаточно большим количеством спирохет (18—20 в поле зрения), которая вводилась в полость тела клеща при помощи тонко оттянутого капилляра под контролем бинокулярной лупы. В опытах был использован штамм спирохет, выделенный от O. papillipes из Джулангара, Узбекской ССР (сборы П. А. Петрищевой, 1944 г.).

Следует отметить, что клещи не безразлично относятся к подобной операции: наблюдается большой процент гибели зараженных таким образом клещей (до 90%) в первые 5—10 дней. Было также замечено, что сытые клещи переносят инъекцию значительно легче, чем голодные; благодаря этому нам удавалось задержать на некоторое время гибель клещей путем кормления их на свинке в ближайшие 5—6 дней после заражения.

Гемолимфа добывалась нами у клещей путем прокола суставной перепонки III или IV пары ног и затем исследовалась в нативной капле (под фазоконтрастным микроскопом) и в окрашенном мазке. Уже на другой день после инъекции в полости тела клещей наблюдался усиленный фагоцитоз впрыснутой крови и спирохет форменными элементами гемолимфы. К 3-му дню тот процесс достигал своего максимума, а на 4—5-й день все форменные элементы впрыснутой крови и значительная часть спирохет оказывались поглощенными клетками гемолимфы. У голодных клещей фагоцитоз был выражен слабее, чем, по-видимому, и объясняется быстрая гибель их после инъекции.

В гемолимфе O. lahorensis спирохеты находились в течение 7 дней, после чего они исчезли и под микроскопом не обнаруживались. Только у одного клеща нами была найдена в гемолимфе подвижная спирохета на 9-й день после заражения. Введение гемолимфы в брюшную полость морской свинки на 7-й день после заражения клещей вызвало заболевание животного, тогда как введение той же гемолимфы на 9-й день опыта оставалось безрезультатным. Таким образом, заражение животных наступало только в тех случаях, когда можно было наблюдать спирохет в полостной жидкости клещей под микроскопом.

Кроме гемолимфы, нами исследовались также коксальная жидкость, слюнные и половые железы, нервная система, мальпигиевы сосуды и соскоб с хитинового покрова соединительной и мышечной ткани клеща.

Для получения коксальной жидкости зараженные клещи кормились на свинках до полного насыщения, причем во всех случаях кормления их

на 5 и 6-й день после заражения в коксальной жидкости были обнаружены подвижные спирохеты. В одном опыте шесть клещей было накормлено на свинке на 12-й день после заражения, когда спирохеты в гемолимфе уже отсутствовали; в коксальной жидкости спирохеты также не были найдены.

Кормление на свинках клещей, зараженных путем инъекции, имело еще и то значение, что позволяло выяснить возможность передачи спирохет путем укуса при условии, что спирохеты заведомо находились в полости тела клеща. Несмотря на многократные кормления на свинках зараженных этим способом клещей на 5, 6, 9 и 12-й день опыта, нам ни разу не удалось получить заболевания животных. Правда, такой специфический переносчик, как O. papillipes, также не сразу после заражения передает спирохет новому организму (по данным акад. Е. Н. Павловского и А. Н. Скрынник, взрослые клещи становятся инфективными не ранее 112-го дня с момента заражения); однако и более поздние кормления зараженных нами O. lahorensis (через 3 и 11 месяцев) также давали отрицательные результаты.

Желая выяснить, не влияет ли на вирулентность спирохет столь необычный способ заражения клещей, как инъекция крови в полость тела клеща, мы поставили аналогичные опыты по заражению этим способом взрослых O. papillipes. Оказалось, что спирохеты развиваются в организме этого переносчика так же, как и при пероральном заражении; сокращается лишь продолжительность скрытого периода вирусоносительства у клеща (кормление таких клещей на свинке на 97-й день после заражения вызвало заболевание животного).

Внутренние органы и соединительная ткань O. lahorensis исследовались нами на 5, 9 и 16-й день после заражения клещей. Из отпрепарированных органов изготовлялись эмульсии и просматривались под фазоконтрастным микроскопом и в окрашенной капле; животные заражались смесью этих эмульсий. Ни при микроскопическом исследовании, ни биологическим путем обнаружить спирохет в этих органах не удалось.

Нами также исследовалось содержимое кишечника O. lahorensis, кормленных на зараженной свинке. Спирохеты здесь находились вплоть до 24-го дня с момента заражения клещей, причем подвижные спирохеты были найдены только в первые 5 дней. Внутрибрюшинное заражение свинки эмульсией кишечников этих клещей на 22-й день опыта дало положительный результат.

Последняя серия опытов касалась вопроса о влиянии на спирохет секрета кишечника и слюнных желез O. lahorensis. Этот вопрос тем более интересен, что в литературе имеется описание действия некоторых органов и тканей клещей на организм хозяина, главным образом на кровь и кожу человека и подопытных животных, но почти нет работ, касающихся вопроса о действии различных органов клещей на возбудителя. Мы готовили эмульсии из слюнных желез и кишечников O. lahorensis и O. papillipes, к которым добавляли по нескольку капель крови свинки со спирохетами. Из полученной смеси изготовлялась висячая капля, которая затем наблюдалась под фазоконтрастным микроскопом в течение 2—3 месяцев. Для сравнения полученных результатов подобным же способом были изготовлены висячие капли с эмульсиями из мальпигиевых сосудов и половых желез этих же клещей. Контролем служила такая же капля, изготовленная на физиологическом растворе.

Наблюдения над висячими каплями показали, что секрет кишечника и слюнных желез обоих видов клещей не оказывает какого-либо заметного влияния на спирохет: в эмульсиях из этих органов при комнатной температуре (18—20°) спирохеты сохраняли свою подвижность в течение 7—11 дней; на 30—32-й день наблюдался зернистый распад спирохет. Лишь в эмульсиях из слюнных желез O. lahorensis прекращение движений и гибель спирохет наступали несколько быстрее (на 4 и 25-й день опыта).

Действие на спирохет эмульсий из мальпигневых сосудов и половых желез ничем не отличалось от действия на них эмульсии из кишечников клещей.

В процессе этих наблюдений было замечено резко выраженное агглютинирующее действие секрета слюнных желез O. lahorensis на кровь морской свинки, кролика и человека. Интенсивность этой реакции зависела не от количества секрета, а от функционального состояния слюнных желез клеща: агглютинация значительно задерживалась при добавлении к крови эмульсии из желез, взятых у только что кормившихся клещей.

Выводы

1. Клещи Ornithodorus lahorensis ни в экспериментальных условиях, ни в естественной обстановке не могут передавать спирохет среднеазиатского клещевого рекурренса восприимчивому организму путем укуса.

2. Спирохеты довольно длительное время (по нашим данным, до 24 дней) могут оставаться живыми в кишечнике клеща и сохранять свою вирулентность. Сроки сохранения спирохет в кишечнике клещей весьма варьируют и зависят, по-видимому, от функционального состояния организма клеща.

3. В полости тела клещей при парэнтеральном заражении их спирохеты сохраняются до 7—9 дней и затем погибают под воздействием защитных биологических реакций организма (фагоцитоза и других факторов).

4. Во внутренних органах клещей, зараженных путем инъекции крови в полость их тела, спирохеты не обнаружены. Кормление таких клещей на свинках в сроки от 5 дней до 11 месяцев с момента их заражения не вызвало заболевания животных.

5. Секрет кишечника и слюнных желез O. lahorensis не оказывает какого-либо видимого действия на возбудителя.

6. Организм O. lahorensis в целом не является благоприятной средой обитания спирохет среднеазиатского клещевого рекурренса, и, следовательно, данный вид клещей не может служить резервуаром возбудителя этого заболевания в его природных очагах. Попадая в кишечник клеща, спирохеты на некоторое время здесь задерживаются, но затем погибают.

7. Секрет слюнных желез O. lahorensis обладает резко выраженным агглютинирующим действием на кровь человека, кролика и морской свинки, что усугубляет значение этого вида клещей как патогенных животных.

Литература

Алымов А. Я., 1935. Персидский возвратный тиф, Сб. «Паразиты, переносчики и ядовитые животные», ВИЭМ.

Канделаки С. П., 1941. Кавказский клещевой возвратный тиф, Грузмедгиз, Тбилиси.

Климентова А. А. и Перфильев П. П., 1935. Клопы, блохи и клещи как переносчики сыпнотифозного вируса в экспериментальных условиях, Сб. «Паразиты, переносчики и ядовитые животные», ВИЭМ.

Кусков В. Н., 1953. Кошарные клещи Ornithodorus lahorensis Neum, 1908 в Казахстане (автореф. дисс.), Алма-Ата.

Павловский Е. Н., 1932. Ornithodorus lahorensis и его отношение к распространению клещевого рекурренса. Сб. тр. Мургабск. паразитол. экспедиции 1930 г., изд. АН СССР и Наркомздрава Туркменск. ССР.—1940. Организм переносчиков как среда обитания передаваемых ими возбудителей, Зоол. журн., т. XIX, вып. 5.

Павловский Е. Н. и Кузьмина Л. А., 1915. О возможности передачи спирохет клещевого рекурренса клещом Ornithodorus lahorensis обезьянам и человеку, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. XIV, № 3.

Павловский Е. Н. и Скрынник А. Н., 1952. Экспериментальный анализ значения различных фаз развития Ornithodorus papil'ipes в передаче спирохет клещевого возвратного тифа, Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, т. XIV.

Павловский Е. Н и Ходукин Н. И., 1928. Об антикоагулинах и других действующих началах клеща Ornithodorus papillipes Bir., Мед. мысль Узбекистана, № 7—8.

Петрищева П. А. и Левкович Е. Н., 1947. Новые переносчики вируса конского энцефалита в СССР, Новости мед., 5.

Растегаева Е. Ф., 1935. Ornithodorus lahorensis Neum, 1908 как переносчик кровепаразитов овцы, Сб. работ Дагестанск. протозоол. опорн. пункта Северо-Кавказск. опытн. станции и Наркомзема Дагестана. АССР, вып. 1.—1935а. Ornithodorus lahorensis Neum., 1908 как возбудитель клещевого паралича овец, там же.
Ремнецова М. М., 1951. О роли клещей в распространении бруцеллеза (автореф. дисс.), Алма-Ата.
Ходукин Н. И. и Софиев М. С., 1932. О роли Ornithodorus lahorensis в передаче среднеазиатского клещевого тифа, За соц. здравоохранение Узбекистана, № 6—7.
Целищева Л. М., 1946. Клещевой паралич овец в Казахстане, Вестн. АН Казахск. ССР, № 11 (20).
Delpy L., Rafyi A. et Maghami G., 1948. Transmission de Spirochaeta microti Rafyi, 1946 par Ornithodorus canestrini Bir., 1894 et Ornithodorus lahorensis Neum., 1908, Bull. Soc. Path. Exot., vol. 41, No. 3—4.
Wrigth H. a. Harold C., 1920. Tick fever in East Persia. J. R. Army. Med. Corps, XXXV, No. 3.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

О СОСТАВЕ ТЕТРАНИХОФАУНЫ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВОСТОЧНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

Г. Ф. РЕКК

Институт зоологии АН Грузинской ССР

К провизорной группировке тетраниховых клещей, принадлежащих к отряду настоящих клещей (Acariformes A. Zachv.), относится шесть семейств, из которых в Восточном Закавказье известны паутинные клещи (Tetranychidae Donn.), бриобииды (Bryobiidae Reck) и плоские клещи, или клещи-плоскотелки (Pseudoleptidae Oud. = Trichadenidae Oud.). Все эти клещи паразитируют на надземных органах цветковых растений. Многие из них повреждают культивируемую растительность.

К изучению систематики и видового состава тетраниховых клещей приступили совсем недавно (в СССР — в 1937 г.), потому, естественно, фаунистические сведения о них еще крайне недостаточны. В СССР фауна этих клещей подробнее изучена пока лишь в Грузии, Армении и Казахстане.

Сведений о составе тетранихофауны в различных типах растительного покрова имеется очень мало. Между тем накопление и анализ таких данных могут оказать существенную помощь не только для уяснения экологической и филогенетической специфики отдельных видов, родов и семейств тетраниховых клещей, но также и для разрешения некоторых практических задач. В частности, для хозяйственных нужд вполне своевременной представляется оценка отдельных типов растительного покрова в отношении резервирования в них вредных видов тетраниховых клещей.

Сейчас трудно определить, какой процент видов тетраниховых клещей в Восточном Закавказье остается еще незарегистрированным. Но судя по тому, что ежегодно обнаруживаются новые виды, процент этот остается достаточно большим. Тем не менее следует думать, что наиболее характерные и обычные виды уже выявлены. Об объеме же проведенной работы можно судить по тому, что из 84 видов, установленных к настоящему времени в Восточном Закавказье, для всего Союза до 1941 г. известны были лишь пять видов, а новыми для науки оказались 67 видов.

Материалом для настоящей статьи послужили многолетние наблюдения автора, проводившиеся в Восточной Грузии и на прилегающей к ней территории Азербайджана, а также и литературные данные из Армении (Рекк, 1949, 1953а; Багдасарян, 1951, и др.). Некоторые сведения по Грузии почерпнуты также из работ других авторов (Батиашвили и Багдавадзе, 1951; Элердашвили, 1953), и, наконец, использованы материалы из весьма еще скудных литературных источников, касающихся восточной части Азербайджана (Батиашвили, 1940; Халилова, 1955).

В тетранихофауне Восточного Закавказья больше всего видов паутинных клещей (51%); за ними по обилию видов следуют бриобииды (33%) и меньше всего клещей-плоскотелок (всего 16%). Тетраниховые клещи на указанной территории найдены во всех изучавшихся ландшафтных зонах, начиная от полупустыни на берегу Каспийского моря и кончая высокогорьями Большого Кавказа до 2400 *м* над ур. м. В Швейцарии виды

рода Bryobia были найдены на высотах до 2800 *м* над ур. м. (J. Schweizer, 1922). Это дает основание считать, что в Восточном Закавказье тетраниховые клещи могут быть обнаружены повсюду, где только возможно произрастание наземных цветковых растений.

Тетраниховые клещи в Восточном Закавказье найдены на весьма большом числе видов растений, принадлежащих к 155 родам и 65 семействам. Максимальное количество видов, подвергающихся заклещевению, выявлено среди семейства розанных (30 видов); затем следуют бобовые (22 вида), злаки (21 вид), губоцветные (15 видов) и сложноцветные (12 видов); из остальных 60 семейств клещи зарегистрированы не более чем на пяти видах растений. Наиболее широкий круг кормовых растений выявлен для Tetranychus urticae (более 125 видов травянистых и древесных растений); за ним по многоядности следуют Petrobia erevanica и Brevipalpus obovatus (на травах и кустарниках), а также B. oudemansi (на деревьях и кустарниках). Некоторые же виды, такие, как, например, Tenuipalpus granati, Schizotetranychus fagi, Sch. avetjanae, найдены пока только на одном каком-либо виде растения.

Подавляющее большинство видов тетраниховых клещей (56%) в Восточном Закавказье обитает на лиственных деревьях и кустарниках, наименьшее количество — на хвойных породах (11%) и злаковых травах (14%); на травах из двудольных и на переходных жизненных формах растений (растения-подушки, полукустарники, лианы и др.) зарегистрировано соответственно 19 и 18%. Способность к обитанию на нескольких жизненных формах выявлена только у девяти видов клещей; особенно пластичными в этом отношении оказались многоядные виды, такие, как упоминавшиеся уже Tetranychus urticae, Petrobia erevanica и некоторые другие.

Как это мною показано было уже раньше, на основании анализа кормовых связей у тетраниховых клещей мировой фауны, у отдельных семейств довольно отчетливо выражена преимущественная приуроченность к обитанию на определенных жизненных формах растений (Рекк, 1953). Это находит теперь подтверждение и в материале из Закавказья (табл. 1). Паутинные клещи поселяются на всех жизненных формах растений, но подавляющее большинство видов этого семейства связано с лиственными деревьями и кустарниками (до 70% общего количества зарегистрированных видов семейства); на хвойных же найдены только Eurytetranychoides thujae и некоторые представители рода Paratetranychus. Бриобииды более свойственны переходным жизненным формам растений и травам из двудольных. Клещи-плоскотелки не найдены на злаках и обычно обнаруживаются на более ксеро- и термофильных лиственных деревьях и кустарниках. Отсюда понятно, что видовой состав паутинных клещей бывает разнообразнее в зоне лиственных лесов и шибляка, бриобиид — в ландшафтах с

Таблица 1

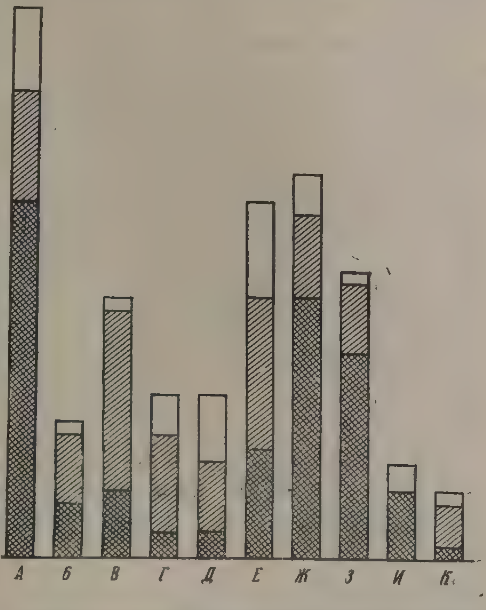
Количество видов тетраниховых клещей, найденных в Восточном Закавказье на разных жизненных формах растений

Семейство клещей	Жизненные формы растений: Деревья и кустарники			Травы	
	хвойные	лиственные	Переходные формы	двудольные	злаки
Паутинные клещи	6	30	1	4	5
Бриобииды	—	9	12	10	7
Клещи-плоскотелки	3	8	3	1	—
Всего	9	47	16	15	12

преобладанием травянистых форм растений, плоскотелок — в понижениях рельефа и на сильнее прогреваемых склонах.

В наших исследованиях основное внимание было уделено культивируемой растительности и девяти главнейшим естественно сложившимся зональным типам растительного покрова (табл. 2 и рисунок). Эти типы принимаются здесь в соответствии с номенклатурой, установившейся в закавказской ботанической литературе (Гроссгейм, 1948, и др.).

Только для одного из рассматриваемых типов растительного покрова выявлено 27 видов тетраниховых клещей, для двух типов — 34 вида, для трех — 15, для четырех — пять, для пяти, шести и девяти типов — только по одному виду. Из этого следует, что отдельные виды клещей обладают неодинаковой способностью к обитанию в различных растительных сообществах, что, несомненно, в значительной мере объясняется степенью их пищевой специализации. С ограничением круга кормовых растений, естественно, уменьшается количество фитоассоциаций, в которых возможно обитание того или иного вида. И действительно, как это видно из табл. 2, наиболее эврибионтными оказались именно многоядные виды (Tetranychus urticae, Petrobia erevanica и др.), а наиболее стенобионтными — виды-монофаги (Schizotetranychus fagi, Sch. avetjanae и др.).



Количество видов тетраниховых клещей в различных типах растительного покрова Восточного Закавказья

Клетчатая штриховка — паутинные клещи, косая штриховка — бриобииды, светлая часть столбиков — клещи плоскотелки; *А* — культивируемая растительность, *Б* — полупустыня, *В* — полустепь, *Г* — трагакантники и фригана, *Д* — аридное редколесье, *Е* — шибляк, *Ж* — приречный лиственный лес, *З* — горный лиственный лес, *И* — хвойные насаждения, *К* — субальпийская растительность

Типы растительного покрова с усложненным ценологическим и флористическим составом, с увеличенным разнообразием представленных в них жизненных форм растений отличаются особенно богатой тетраниховой фауной. Наибольшее разнообразие тетраниховых клещей в Восточном Закавказье зарегистрировано на культивируемой растительности (40 видов); далее следуют приречный лес (28 видов), шибляк (26 видов), горный лиственный лес (21 вид), полустепь (19 видов), аридное редколесье и трагакантники с фриганой (по 12 видов), полупустыня (10 видов); наименьшее количество видов отмечено в хвойных насаждениях и в субальпийских сообществах — соответственно по семь и пять видов.

К условно выделенному типу «культивируемая растительность» здесь отнесены не только сельскохозяйственные культуры, но также и растения (в том числе и хвойные), используемые для разного рода защитных и парковых насаждений, а также и для озеленения городов. Выделение такой искусственной группировки, охватывающей чрезвычайно неоднородный круг растений, обусловлено некоторыми соображениями практического порядка. Из зарегистрированных на культивируемых растениях тетраниховых клещей только очень немногие отсутствуют в естественно сложившихся типах растительного покрова. Поэтому можно считать, что формирова-

Таблица 2

Видовой состав тетранихофауны в различных типах растительного покрова Восточного Закавказья

Семейства и виды клещей	Типы растительного покрова									
	Культивируемая растительность	Полупустыня	Полустепь	Трагакантники и фригана	Аридное редколесье	Шибляк	Приречный лиственный лес	Горные лиственные леса	Хвойные насаждения	Субальпийская растительность
Паутинные клещи										
Eurytetranychoides thujae (Reck)	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—
Eurytetranychus latus (C. et F.)	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
E. recki Bagd.*	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Metatetranychus citri (McG) **	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M. hadzhibejliae Reck**	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M. ulmi (Koch)**	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—
Neotetranychus rubicola Bagd.*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Paratetranychus biotae Reck	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
P. brevipilosus Zach.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
P. buschi Reck	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
P. caucasicus Reck	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
P. kobachidzei Reck**	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
P. longiclavatus Reck	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
P. piceae Reck	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
P. pini Hirst	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
P. rollowi Reck	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schizotetranychus avetjanae Bagd.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Sch. bambusae Reck	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sch. carpini (Oud.)	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—
Sch. coryli Reck**	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Sch. fagi (Zach.)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Sch. fraxini Reck	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Sch. georgicus (Reck)	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Sch. ibericus Reck	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Sch. jachontovi Reck	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Sch. pomeranzevi Reck	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sch. populi (Koch)	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Sch. pruni (Oud.)*	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Sch. pterocaryae Reck	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Sch. rubiphilus Reck	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Sch. saba-sulchani Reckac	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Sch. schizopus (Zh.)	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Sch. tbilisensis Reck	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Sch. tiliarium (Hermann)	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Sch. ulmicola Reck	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Sch. viticola Reck**	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—
Tenuipalpoides zizyphus Reck et Bagd.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Tetranychus armeniaca Bagd	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
T. crataegi Hirst**	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—
T. nicolskii Reck	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
T. przhevalskii Reck*	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
T. savenkoae Reck	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
T. urticae Koch**	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Бриобииды										
Bryobia amygdali Reck	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
B. apscheronica Chal.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B. artemisiae Bagd.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
B. kakuliana Reck*	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—
B. kissophila v. Eindh.	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—

Семейства и виды клещей	Типы растительного покрова									
	Культивируемая растительность	Полупустыня	Полустепь	Трагакантники и фригана	Аридное редколесье	Шибляк	Приречный лиственный лес	Горные лиственные леса	Хвойные насаждения	Субальпийская растительность
Bryobia lagodechiana Reck	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
B. longisetis Reck	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
B. lonicerae Reck	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—
B. osterloffi Reck	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
B. parietariae Reck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
B. recki Wainst.	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
B. redikorzevi Reck**	+	—	—	—	+	+	+	+	—	—
B. ulmophila Reck	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
B. vasiljevi Reck	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+
Hystrichonychus nepetae (Bagd.)	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—
Mesotetranychus herniariae Bagd.	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
M. samgoriensis Reck	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
M. vachushtii Reck	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
Petrobia brevipes Reck et Bagd.*	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
P. erevanica Reck et Bagd.*	—	+	+	—	+	+	+	—	—	—
Tetranychina richteri Bagd.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
T. shirakensis Reck*	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
T. spectabilis (Reck)	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
T. zachvatkini (Reck et Bagd.)*	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
Tetranycopsis hostilis Reck**	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—
T. hystriciformis Reck	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
T. matikashviliae Reck*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
T. spiraeae Reck	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Плоскотелки										
Brevipalpus kalandadzei Reck	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
B. obovatus Donn.**	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—
B. oudemansi (Geijskes)**	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—
Pentamerismus cornatus (C. et F.)	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
P. juniperi (Reck)	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+
P. pavlovskii (Reck)	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
P. xerophilus (Reck)	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
P. zaitzevi (Reck)	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—
Tenuipalpus baeri Reck	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
T. dubinini Reck	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
T. granati Sayed**	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—
T. kobachidzei Reck	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—
T. rodionovi Chal.*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Возможные сельскохозяйственные вредители.

** Виды, повреждающие в Восточном Закавказье сельскохозяйственные растения

ние тетранихофауны культивируемой растительности в Восточном Закавказье происходило в основном путем перехода на нее и приспособления к обитанию на ней представителей местной фауны. Наибольшее количество видов клещей, общих с сельскохозяйственными культурами, отмечается в лиственном лесу, шибляке и полустепи. И только в хвойных насаждениях такие виды вовсе не удается обнаружить. Поэтому хвойные породы заслуживают внимания как желательные компоненты декоративных и защитных лесонасаждений.

Участие отдельных семейств в сложении тетранихофауны разных типов растительного покрова весьма разнообразно и вместе с тем достаточно характерно (см. рисунок). Так, видами паутинных клещей более насыщены типы растительного покрова, в которых велика роль древесно-кустарниковых растений (лиственный лес и шибляк). Виды бриобиид доминируют в сообществах, в которых сильное развитие получает травянистая растительность (полупустыня, полустепь, субальпийские травостои); совершенно отсутствуют бриобииды, как это уже отмечалось, в хвойных насаждениях. Значение клещей-плоскотелок наиболее велико в фитоассоциациях, в которых повышено значение ксеро- и термофильных деревьев и кустарников (аридное редколесье, шибляк); совершенно отсутствуют эти клещи в злаковых травостоях.

Выводы

1. Тетраниховые клещи в Восточном Закавказье имеются во всех ландшафтных зонах, в которых возможно произрастание наземных цветковых растений.

2. Отдельные семейства тетраниховых клещей приурочены к обитанию преимущественно на определенных жизненных формах растений. В соответствии с этим участие отдельных семейств в сложении тетранихофауны разных типов растительного покрова весьма неоднородно. Так, Tetranychidae в Восточном Закавказье наибольшим количеством видов представлены в растительных группировках, где доминируют древесные и кустарниковые покрытосеменные; Bryobiidae отсутствуют в хвойных насаждениях и обильны в разнотравьях; Pseudoleptidae вовсе выпадают в злаковых травостоях, их видовое разнообразие велико в аридных кустарниковых и лесных сообществах.

3. Наряду с видами тетраниховых клещей, распространенными в нескольких или даже многих типах растительного покрова, в Восточном Закавказье выявлены многие виды, приуроченные лишь к одной какой-либо фитоассоциации.

4. Увеличенное видовое разнообразие тетраниховых клещей отмечается в типах растительного покрова с наиболее сложной ценологической структурой.

5. Виды тетраниховых клещей, повреждающие сельскохозяйственные растения, не резервируются в хвойных насаждениях. Во всех же остальных изучавшихся типах растительного покрова такие виды неизменно имеются. Особенно их много в древесно-кустарниковых сообществах со смешанным лиственным породным составом и с хорошо развитым травяным покровом (приречные леса, смешанные горные леса, шибляк).

Литература

Багдасарян А. Т., 1951. К фауне паутинных клещей (сем. Tetranychidae) Еревана и его окрестностей, Изв. АН Армянск. ССР, т. IV, № 4.

Батиашвили И. Д., 1940. К вредной фауне цитрусовых и чая в Ленкорани, Тр. Грузинск. с.-х. ин-та.

Батиашвили И. Д. и Багдавадзе А. И., 1951. К вредной фауне клещей культурных растений в Грузии, Тр. Грузинск. с.-х. ин-та, т. XXIV.

Гроссгейм А. А., 1948. Растительный покров Кавказа, М.

Рекк Г. Ф., 1919. Паутинные клещи Самгорской степи, Сообщ. АН Грузинск. ССР, т. X, № 6.—1953. О географическом распространении тетраниховых клещей, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 3.—1953а. К изучению фауны тетраниховых клещей в Грузии, Тр. Ин-та зоол. АН Грузинск. ССР, т. XI.

Халилова С. Г., 1955. Тетраниховые клещи, вредящие деревьям и кустарникам по трассе Самур-Дивичинского канала и Апшерона, Уч. зап. Азербайджанск. гос. ун-та, № 2.

Элердашвили Н. Л., 1953 К вредной фауне клещей, распространенных на культуре граната в Грузии и Азербайджане, Тр. Грузинск. с.-х. ин-та, т. XXXIX—XL.

Schweizer J., 1922. Terestrische Milbenfauna der Schweiz, Verh. Naturforsch. Ges. Basel., Bd. XXXIII.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

ВОЗРАСТНАЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПУХОЕДОВ ГРАЧА (CORVUS FRUGILEGUS L.)

М. И. ЗЕХНОВ

Кафедра зоологии Витебского ветеринарного института [1]

Экологический подход к изучению пухоедов птиц впервые был применен в работах В. А. Догеля и Х. М. Каролинской (1936), В. А. Догеля и Н. Д. Навцевич (1936); позднее — в работах В. Б. Дубинина (1938, 1948, 1950), Г. С. Маркова (1941), А. Ф. Барышевой (1939), И. М. Олигера (1940), А. И. Победоносцева (1940), О. Н. Бауера (1941) и М. И. Зехнова (1949, 1950), отметивших как возрастные, так и сезонные различия в заражении некоторых птиц эктопаразитами. Настоящая работа является продолжением экологического исследования пухоедов врановых птиц.

Материал и методика исследования

Материал собирался в окрестностях Вологды в 1939 г. с 31 марта (день прилета грачей) по 19 октября, в 1940 г. — со 2 апреля (день прилета грачей) по 28 сентября, затем в мае и июне 1941 г. и в июне 1942 г. Всего исследован 191 грач: 74 взрослых и 117 птенцов (табл. 1). Кроме того, четыре грача отстрелены в январе: один в окрестностях Вологды и три — в окрестностях Витебска.

Таблица 1

Число исследованных птиц по месяцам

Возраст грачей	Годы исследования	Число добытых грачей								
		В день прилета	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Всего
Взрослые	1939	4	13	7	7	8	9	8	3	59
	1940	3	7	5	—	—	—	—	—	15
Птенцы	1939	—	—	7	13	15	9	4	3	51
	1940	—	—	7	12	8	6	5	—	38
	1941	—	—	11	12	—	—	—	—	23
	1942	—	—	—	5	—	—	—	—	5
	Всего	7	20	37	49	31	24	17	6	191

Грачи подразделены на четыре возрастные группы: 1) гнездовые птенцы I группы с длиной крыла до 100 *мм* (25 экз.), 2) гнездовые птенцы II группы с длиной крыла 100 *мм* и более (30 экз.), 3) лётные птенцы или молодые птицы (62 экз.) и 4) взрослые птицы (74 экз.). У пухоедов учи-

[1] Работа начата в Вологодском педагогическом институте им. Молотова и закончена в Витебском ветеринарном институте.

тывалось количество самцов, самок без яиц, самок с яйцами и личинок. Процент самок с яйцами вычислялся по отношению к общему числу самок, самцов — к общему числу взрослых особей, личинок — к общему числу пухоедов.

Распределение пухоедов на теле птиц

На грачах обнаружено всего 20 658 пухоедов, принадлежащих к девяти видам: Colpocephalum subaequale (5740 экз.), Myrsidea isostoma (6609 экз.), M. subaequalis (3 экз.), Menacanthus laticeps (686 экз.), M. cornicis (18 экз.), Philopterus corvi (5135 экз.), Ph. guttatus (1 экз.), Degeeriella varia (2464 экз.) и D. uncinosa (2 экз.). M. subaequalis и D. uncinosa являются типичными паразитами серой вороны, Ph. guttatus паразитируют на галках. На грачей эти три вида изредка переходят, видимо, во время ночевок в период стайного образа жизни врановых. Зараженность взрослых грачей и птенцов показана в табл. 2.

Таблица 2

Виды пухоедов	Взрослые грачи (74 экз.)			Птенцы (117 экз.)		
	% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
		средн.	макс.		средн.	макс.
Colpocephalum subaequale	97	52	523	64	26	126
Myrsidea isostoma	95	66	636	73	23	154
Philopterus corvi	96	48	222	71	21	115
Degeeriella varia	65	24	214	46	24	467
Menacanthus laticeps	11	4	12	9	58	300
M. cornicis	3	9	10	0		
Всего	100	176	1128	76	85	628

Смешанных инвазий — 98%. Одним видом пухоедов заражены три птенца. Один взрослый грач оказался зараженным семью видами пухоедов, один — шестью, 12 — пятью, девять — двумя и остальные 134 грача, несущие на себе пухоедов, — тремя и четырьмя, что составляет 84% всех случаев инвазии.

Пухоеды локализуются на определенных участках перьевого покрова, что впервые отмечалось В. Б. Дубининым (1938) у пухоедов каравайки и других птиц. У грача Philopterus corvi обитают на перьях головы и верхней части шеи. Личинки их встречаются на перьях туловища. Яйца откладываются преимущественно на перьях вокруг глаз и ушных отверстий. Degeeriella varia паразитируют на перьях тела преимущественно спинной стороны, на перьях нижней части шеи и реже — на перьях крыла. Colpocephalum subaequale и Myrsidea isostoma встречаются главным образом на перьях крыла и реже — на перьях туловища, а Menacanthus laticeps и M. cornicis — на перьях как туловища, так и крыла. Яйца пухоеды откладывают в местах обитания.

Зараженность грачей отдельными видами пухоедов

1. Colpocephalum subaequale (N.). В 1939 г. обнаружены на 75% прилетевших с зимовки грачей, в среднем по 21 экз. Беременных самок — 8%. В апреле процент их возрос втрое (табл. 4). С апреля до конца сезона — 100% заражения. Наибольшая средняя интенсивность инвазии — в апреле (табл. 3). В мае она уменьшилась вчетверо. Личинки в

Таблица 3

Зараженность грачей наиболее распространенными на них пухоедами по месяцам

Год	В день прилета	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
	Взрослые птицы								Птенцы					
Colpocephalum subaequale														
1939	75*/21	100/108	100/26	100/5	100/97	100/47	100/63	100/19	0	69/10	100/27	100/42	100/70	100/23
1940	100/16	89/52	100/11	—	—	—	—	—	0	25/3	100/24	100/34	100/36	—
1941	—	—	—	—	—	—	—	—	9/9	75/7	—	—	—	—
1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60/30	—	—	—	—
Myrsidea isostoma														
1939	75/39	100/71	100/27	100/6	100/154	100/99	100/74	100/16	14/2	92/13	100/46	100/39	100/31	100/14
1940	67/44	89/54	80/45	—	—	—	—	—	0	25/3	100/16	100/20	100/20	—
1941	—	—	—	—	—	—	—	—	54/8	100/12	—	—	—	—
1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60/21	—	—	—	—
Philopterus corvi														
1939	100/59	100/66	100/58	100/11	100/67	89/17	88/14	100/12	14/3	92/28	100/36	89/19	100/9	100/6
1940	100/38	89/82	100/84	—	—	—	—	—	0	42/49	87/10	83/10	80/9	—
1941	—	—	—	—	—	—	—	—	45/4	92/12	—	—	—	—
1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60/28	—	—	—	—
Degeeriella varia														
1939	25/25	77/21	85/62	100/26	37/20	55/4	75/6	33/4	14/1	61/5	60/58	67/7	50/30	33/13
1940	67/9	78/39	40/5	—	—	—	—	—	0	17/25	37/12	67/12	80/14	—
1941	—	—	—	—	—	—	—	—	9/2	58/16	—	—	—	—
1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60/69	—	—	—	—

* В числителе — процент заражения пухоедами, в знаменателе — средняя численность пухоедов.

это время составляли только 14% всех пухоедов. В июне пухоеды переселялись на птенцов. В связи с этим численность их на взрослых птицах сократилась в среднем до 5 экз. на одной особи. В конце июня и в начале июля птенцы вылетели из гнезд. Переход пухоедов на них прекратился. В июне и в июле пухоеды усиленно размножались. Численность их на взрослых птицах в июле достигла в среднем 97 экз. на одну особь. В августе число пухоедов снова уменьшилось вдвое и упало до 19 экз. в октябре перед отлетом грачей на зимовку. Процент личинок к осени сокращался.

Таблица 4

Возрастной состав Colpocephalum subaequale на грачах

Год	Месяц	Общее число пухоедов	Самцы		Самки без яиц		Беременные самки		Личинки	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
	Взрослые птицы									
1939	В день прилета	64	34	32	12	92	1	8	17	27
	Апрель	1195	408	42	431	77	128	23	228	23
	Май	179	72	47	64	79	17	21	26	14
	Июнь	38	6	28	8	53	7	47	17	45
	Июль	779	297	56	127	55	104	45	251	32
	Август	422	120	40	105	59	72	41	125	30
	Сентябрь	507	172	48	123	65	66	35	146	29
	Октябрь	57	21	40	22	71	9	29	5	9
	Всего	3241	1130	46	892	68	404	32	815	25
1940	В день прилета	62	24	58	61	5	5	29	21	34
	Апрель	289	65	41	76	23	23	24	129	45
	Май	52	15	36	17	68	8	32	12	23
	Птенцы									
1939	Май	0								
	Июнь	89	25	40	16	43	21	57	27	30
	Июль	403	136	47	90	60	62	40	115	28
	Август	372	106	45	73	57	56	43	137	37
	Сентябрь	280	150	56	92	78	26	22	12	4
	Октябрь	99	36	42	30	65	16	35	17	17
	Всего	1243	453	48	301	63	181	37	308	25
1940	Май	0								
	Июнь	8	2	40	1	33	2	67	3	38
	Июль	189	79	55	32	50	32	50	46	24
	Август	202	66	45	42	55	34	45	60	30
	Сентябрь	180	45	35	46	56	36	44	53	29
	Всего	579	192	46	121	54	104	46	162	28

Осенью уменьшился и процент беременных самок. Чаще встречались отложенные яйца пухоедов. Судя по этому, в период линьки птиц и в осенний, предотлетный, период происходит задержка в развитии C. subaequale.

На птенцов (длина крыла 157 *мм* и больше) пухоеды переходили в июне и усиленно размножались в июне, июле и августе. Птенцы быстро заселялись пухоедами (с июля и до конца сезона 100% заражения). Интенсивность инвазии возрастала от начала заражения к осени и только в октябре, как и на взрослых птицах, она уменьшилась вдвое по сравнению с сентябрем (табл. 3).

В 1940 г. весна была холодная. Вероятно, в связи с этим численность пухоедов на грачах в апреле и мае была вдвое меньше, чем в это же вре-

мя в 1939 г. Это отразилось на интенсивности заражения птенцов. Последняя была ниже, хотя беременных самок наблюдалось больше, чем в предыдущем году. На птенцов C. subaequale переходили в июне, на 2 недели позднее, чем в 1939 г. Заражались птенцы с длиной крыла не менее 185 *мм*, в возрасте 26—28 дней.

В 1941 г. C. subaequale переходили на птенцов в последнюю неделю мая. Заселяли более молодых птенцов (с длиной крыла не менее 93 *мм*), чем в предыдущие годы. В первую декаду июня, в связи с резким похолоданием, переход пухоедов на птенцов прекратился и возобновился только во второй декаде, когда установилась теплая погода.

2. M y r s i d e a i s o s t o m a (N.). В 1939 г. прилетевшие грачи были заражены на 75%, в среднем 39 экз. С апреля и до конца сезона — 100% заражения. В апреле интенсивность инвазии возросла почти вдвое (табл. 3), личинки составляли 44%. В мае и июне процент беременных самок и личинок возрос (табл. 5), однако интенсивность инвазии резко снизилась, особенно в июне, в период интенсивного перехода пухоедов на птенцов. Наибольшая численность M. isostoma наблюдалась в июле. В период линьки птиц и особенно в октябре она резко уменьшилась. В августе снизился процент беременных самок, затем он снова возрос. Увеличи-

Т а б л и ц а 5

Возрастной состав Myrsidea isostoma на грачах

Год	Месяц	Общее число пухоедов	Самцы		Самки без яиц		Беременные самки		Личинки	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
	В з р о с л ы е п т и ц ы									
1939	В день прилета	116	33	43	38	86	6	14	39	34
	Апрель	923	283	54	212	89	25	11	403	44
	Май	189	37	46	33	75	11	25	108	57
	Июнь	43	7	39	7	64	4	36	25	58
	Июль	1234	234	47	218	80	56	20	726	59
	Август	895	218	52	172	86	29	14	476	53
	Сентябрь	591	165	54	112	79	30	21	284	48
	Октябрь	48	10	50	7	70	3	30	28	58
	В с е г о	4039	987	51	799	83	164	17	2089	52
1940	В день прилета	89	21	49	18	72	4	18	46	52
	Апрель	320	81	55	54	81	13	19	172	54
	Май	181	51	53	36	80	9	20	85	47
	П т е н ц ы									
1939	Май	2							2	100
	Июнь	151	26	49	20	74	7	26	98	65
	Июль	678	90	44	80	71	32	29	476	70
	Август	349	60	57	38	84	7	16	244	70
	Сентябрь	123	27	46	28	87	4	13	64	52
	Октябрь	43	12	40	13	72	5	28	13	30
	В с е г о	1346	215	48	179	76	55	24	897	67
1940	Май	0								
	Июнь	9	1	33	1	50	1	50	6	67
	Июль	126	32	48	25	71	10	29	59	47
	Август	120	31	45	31	82	7	18	51	42
	Сентябрь	102	27	46	26	81	6	19	43	42
	В с е г о	357	91	45	83	78	24	22	159	44

лось число отложенных яиц. Переход пухоедов на птенцов начался в конце мая. Заселялись гнездовые птенцы с длиной крыла не менее 95 *мм*. На птенцах M. isostoma усиленно размножались. С июля и до конца сезона — 100% заражения. Наибольшая численность пухоедов отмечена в июле. В последующие месяцы, как и на взрослых птицах, она сокращалась, особенно в октябре, перед отлетом птиц на зимовку.

В 1940 г. в период прилета, а также в апреле и мае грачи были заражены M. isostoma не столь широко, как в это же время в 1939 г. Пухоеды переходили на гнездовых птенцов с длиной крыла не менее 185 *мм* в июне, на 3 недели позднее, чем в 1939 г. Зараженность птенцов была вчетверо ниже, чем в июне предыдущего года. Численность пухоедов не поднялась до уровня 1939 г. и в последующие месяцы. Процент личинок в 1940 г. был значительно ниже, что указывает на более медленное развитие пухоедов в сухой летний сезон этого года.

В 1941 г. M. isostoma начали перебираться на птенцов в конце мая (теплая погода). Заселялись более молодые птенцы, чем в 1940 г. (с длиной крыла не менее 93 *мм*).

3. Philopterus corvi (L.) на грачах в 1939 г. распространены так же широко, как и два предыдущих вида (табл. 3). Прилетевшие грачи заражены в среднем 59 экз. каждый. На перьях головы прилетевших грачей имелись яйца пухоедов. Беременных самок — 4%. В апреле, мае и июне процент их значительно возрос (табл. 6), однако численность пухо-

Таблица 6

Возрастной состав Philopterus corvi на грачах

Год	Месяц	Общее число пухоедов	Самцы		Самки без яиц		Беременные самки		Личинки	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
	Взрослые птицы									
1939	В день прилета	236	35	42	46	96	2	4	158	66
	Апрель	860	212	47	201	84	38	16	409	47
	Май	409	146	48	125	78	35	22	103	25
	Июнь	77	21	48	18	78	5	22	33	43
	Июль	541	198	48	204	96	9	4	130	24
	Август	136	47	54	39	98	1	2	49	36
	Сентябрь	100	31	36	31	87	4	11	34	34
	Октябрь	35	7	35	11	85	2	15	15	43
	Всего	2394	697	47	675	88	96	12	926	39
1940	В день прилета	113	24	52	18	82	4	18	67	59
	Апрель	495	115	53	87	85	16	15	277	56
	Май	418	140	50	107	75	35	25	136	32
	Птенцы									
1939	Май	3	1	50	1	100	0	0	1	33
	Июнь	331	39	42	53	85	7	15	232	70
	Июль	535	159	53	130	95	6	5	240	45
	Август	152	44	57	29	88	4	12	75	50
	Сентябрь	37	10	60	7	100	0	0	20	54
	Октябрь	19	5	45	5	83	1	17	8	42
	Всего	1077	258	51	225	93	18	7	576	53
1940	Май	0								
	Июнь	242	16	67	7	87	1	13	218	90
	Июль	67	19	59	13	100	0	0	35	52
	Август	51	14	45	15	88	2	12	20	39
	Сентябрь	38	10	55	7	87	1	13	20	53
	Всего	398	59	56	42	91	4	9	293	74

едов в апреле и мае не увеличилась (табл. 3). Переход на птенцов начался в конце мая. Резкое снижение численности Ph. corvi произошло в июне в связи с интенсивным переходом их на птенцов. На птенцах в июне — 70% личинок, 15% беременных самок. Птенцы быстро заселялись пухоедами. Наибольшая численность Ph. corvi на взрослых птицах и птенцах была отмечена в июле (табл. 3). В последующие месяцы, особенно в октябре, она резко снизилась. Чаще встречались яйца пухоедов.

В 1940 г. Ph. corvi на птенцов начали переселяться также на 2 недели позднее, чем в 1939 г. В связи с этим процент заражения птенцов в июне был вдвое ниже, чем в 1939 г., а численность паразитов вдвое больше — большее число пухоедов перешло со взрослых птиц, интенсивнее зараженных в период расселения пухоедов, переход был более концентрированным. В последующие месяцы широта распространения пухоедов удвоилась, однако численность их уменьшилась в пять раз (табл. 3), хотя пухоеды размножались так же, как и в 1939 г. (табл. 6).

В 1941 г. Ph. corvi так же, как и два предыдущих вида, были обнаружены в конце мая на более молодых птенцах, имевших длину крыла от 93 до 130 *мм.*

4. Degeeriella varia (N.) паразитируют на грачах и галках. В 1939 г. обнаружены на 25% прилетевших грачей в среднем по 25 экз. Много яиц. Беременные самки не обнаружены. В апреле, мае и июне D. varia усиленно размножались (табл. 7). Личинки в мае и июне состав-

Таблица 7

Возрастной состав Degeeriella varia на грачах

Год	Месяц	Общее число пухоедов	Самцы абс.	Самцы %	Самки без яиц абс.	Самки без яиц %	Беременные самки абс.	Беременные самки %	Личинки абс.	Личинки %
	Взрослые птицы									
1939	В день прилета	25	9	50	9	100	0	0	7	28
	Апрель	208	69	47	63	80	16	20	60	29
	Май	373	62	38	72	71	30	29	209	56
	Июнь	181	21	34	34	81	8	19	118	65
	Июль	61	19	51	16	90	2	11	24	39
	Август	20	7	42	9	90	1	10	3	15
	Сентябрь	31	6	43	7	87	1	13	17	52
	Октябрь	4	0	0	1	50	1	50	2	50
	Всего	903	193	42	211	78	59	22	440	49
1940	В день прилета	18	5	42	6	86	1	14	6	33
	Апрель	239	43	40	61	95	3	5	132	55
	Май	10	1	33	3	100	0	0	6	60
	Птенцы									
1939	Май	1							1	100
	Июнь	38	7	50	5	71	2	29	24	63
	Июль	520	27	30	50	76	12	24	431	83
	Август	45	7	37	8	67	4	33	26	58
	Сентябрь	60	9	35	14	82	3	18	34	57
	Октябрь	39	9	37	12	80	3	20	15	38
	Всего	703	59	34	89	79	24	21	531	74
1940	Май	0								
	Июнь	50	6	41	6	86	1	14	37	74
	Июль	35	9	35	9	53	8	47	9	26
	Август	47	13	43	10	59	7	41	17	36
	Сентябрь	45	12	50	9	75	3	25	25	55
	Всего	177	40	43	34	64	19	36	88	49

ляли больше половины всех пухоедов. Зараженность возрастала и в июне (время расселения D. varia на птенцах) достигла 100%, после чего снизилась до 37% в июле и, после повышения в августе и сентябре (вдвое), снова упала в октябре. Численность пухоедов также сначала росла — в мае достигла 62 экз. на одну особь, а затем в июне, в период расселения пухоедов на птенцах, снизилась до 26 экз. и еще ниже была в последующие месяцы.

Переход D. varia на птенцов начался в конце мая, но массовое переселение их наблюдалось в июне. В июне, июле и августе пухоеды на птенцах усиленно размножались (табл. 7). Личинки до октября составляли больше половины всех пухоедов. Процент заражения возрастал, максимум отмечен в августе, осенью он снизился. Наибольшая интенсивность заражения наблюдалась в июле. Резкое снижение численности отмечено в августе и октябре.

В 1940 г. прилетевшие грачи были заражены вдвое больше, чем в предыдущем. Много было яиц. В апреле численность D. varia возросла вчетверо (табл. 3). Личинок — 55%. Процент беременных самок сократился, в мае они не были обнаружены (табл. 7). Широта распространения паразитов в мае уменьшалась вдвое, а численность — в семь раз. На птенцах D. varia появились в июне, на 2 недели позднее, чем в 1939 г. Широта распространения на птенцах возрастала. Численность в июне была вдвое выше, чем в последующие месяцы. В 1941 г. пухоеды на птенцов переходили в конце мая.

5. Menacanthus laticeps Blagow. Редкий паразит грачей. Обнаружен на восьми взрослых птицах (11%) и 10 птенцах (9%). На взрослых птицах встречался с мая по август (31 экз.). Процент заражения в мае — 29, в июне — 43, в июле — 25 и в августе — 11. Численность в мае — 5, июне — 6, в июле и августе по 1 экз. на одну особь. В 1939 г. 8 экз. было найдено на одном гнездовом птенце в июне, 118 экз. — на лётном птенце в июле и 1 экз. — в августе. В 1940 г. обнаружены всего три самки в июле и сентябре. 18 пухоедов найдено на трех гнездовых птенцах в июне 1941 г. и 435 экз. — на двух гнездовых птенцах в июне 1942 г. Всего собрано 614 пухоедов, из них 114 самок (в том числе 72—63% — беременные), 69 самцов и 431 (63%) личинка.

6. Menacanthus cornicis Blagow. Очень редкий паразит грачей. Встречен дважды и только в апреле в 1939 и 1940 гг. в количестве 18 экз. На галках встречается значительно чаще (11%) и преимущественно в зимне-весенний период (с декабря по май).

Расселение пухоедов на грачах

Переход пухоедов с взрослых птиц на птенцов в 1939 г. начался в конце мая. Заселялись птенцы с длиной крыла 95 *мм* и более, т. е. в возрасте не моложе 10—12 дней. Интенсивное расселение пухоедов на птенцах наблюдалось в июне. Переселялись взрослые пухоеды и их личинки, однако соотношение их у разных видов пухоедов было различным. Так, у Philopterus corvi личинок переходило вдвое больше, чем взрослых, у Degeeriella varia и Myrsidea isostoma также преобладали личинки, у Colpocephalus subaequale взрослых пухоедов переходило втрое больше, чем личинок, а у Menacanthus laticeps преобладания пухоедов какого-либо одного возраста не наблюдалось.

В 1940 г. на гнездовых птенцах первой группы пухоеды не обнаружены. Расселение их на гнездовых птенцах второй группы началось только в июне, на 15—20 дней позднее, чем в 1939 г.; при этом пухоедами заселялись птенцы не моложе 26—28 дней, имевшие длину крыла не менее 185 *мм*. У Ph. corvi личинки составляли 90% паразитов, перешедших на птенцов, у D. varia — 75%, у M. isostoma — 67%, у C. subaequale — 33%.

В 1941 г. переселение пухоедов на птенцов началось в конце мая, как

и в 1939 г. На трех гнездовых птенцах первой группы, имевших длину крыла 93, 94 и 96 *мм* были обнаружены Ph. corvi, M. isostoma и C. subaequale. Все Ph. corvi представлены взрослыми формами, личинок M. isostoma было в шесть раз больше, чем взрослых, из C. subaequale были только личинки. Интенсивный переход C. subaequale на птенцов наблюдался только со второй декады июня; при этом взрослых особей, как и в предшествующие годы, переходило вдвое больше, чем личинок. Среди перешедших на птенцов Ph. corvi взрослые стадии численно преобладали над личинками до второй декады июня, а у M. isostoma до этого же срока преобладали личинки. Во второй декаде июня соотношение изменилось: у Ph. corvi преобладали личинки, у M. isostoma — взрослые особи.

D. varia в 1941 г., как и в предыдущие годы, переходили только на гнездовых птенцов второй группы, но более молодых, имевших длину крыла 130 мм. Интенсивное переселение их наблюдалось также только в июне. Личинки численно преобладали над взрослыми пухоедами. M. laticeps в 1941 г. встречались также в июне, но, в отличие от прошлых лет, не на лётных птенцах, а на гнездовых второй группы. Личинок переходило больше, чем взрослых.

Из приведенных данных следует:

1. Со взрослых птиц на птенцов переселяются как взрослые пухоеды, так и их личинки, но соотношение взрослых и личинок различно у разных видов пухоедов и изменяется по годам у одного и того же вида. Это зависит, во-первых, от интенсивности заражения взрослых птиц теми или иными возрастными стадиями пухоедов в период расселения их на птенцах. В тех случаях, когда на взрослых птицах преобладают личинки, последних на птенцов переселяется больше, чем взрослых паразитов, и, наоборот, взрослых пухоедов переселяется больше при численном преобладании их на взрослых птицах. Во-вторых, соотношение взрослых и личиночных форм зависит от их локализации на птицах. Так, личинки Ph. corvi обитают преимущественно на перьях шеи и туловища, и поэтому они в первую очередь и в большем числе перебираются на птенцов в силу большего контакта между перьями туловища взрослых птиц и птенцов, чем между перьями их голов, на которых обычно поселяются взрослые Ph. corvi.

2. В разные годы пухоедами заражаются птенцы разного возраста и в разные сроки. Следовательно, время перехода пухоедов со взрослых птиц на птенцов зависит не только от степени развития перьевого покрова тех участков их тела, на которых обычно поселяются пухоеды на птенцах, но и от других факторов.

Известно, что средой обитания паразитов является не только сам хозяин, но и внешняя среда, окружающая хозяина (Павловский, 1934; Догель, 1935). Наблюдения над пухоедами врановых, кур и некоторых других птиц показали, что в холодную и сырую погоду насекомые обычно держатся в толще перьевого покрова, ближе к коже, и даже на коже птиц. В теплую и сухую погоду пухоеды расползаются по перьевому покрову, выходят на его поверхность, в гнездовой период встречаются в подстилке гнезда и в этих случаях легко могут перебираться на птенцов, если их перьевой покров достаточно развит и в толще его имеются подходящие для жизни паразитов условия: влажность перьев и слоя воздуха в толще перьевого покрова, его температура и т. д. Эти факторы зависят, с одной стороны, от морфо-физиологического состояния птиц, а с другой — от влажности и температуры окружающего воздуха и количества осадков, от силы ветра, от интенсивности солнечной радиации и т. д. По Кэнди и Болдвину (S. Ch. Kendeigh a. P. Baldwin, 1932, 1934,— цит. по Кашкарову, 1944), температура тела взрослых птиц и тем более птенцов в значительной мере зависит от температуры окружающего воздуха, от интенсивности солнечной радиации и т. д. По мнению этих авторов, птенцы до 10-дневного возраста являются пойкилотермными животными.

Наблюдения над расселением пухоедов грача, проведенные в гнездо-

вой период 1939, 1940 и 1941 гг., показали, что в условиях окрестностей Вологды пухоеды переходили на птенцов при среднедекадной температуре воздуха не ниже 12° и относительной влажности его 69—71%. В 1939 и 1941 гг. расселение пухоедов началось в последних числах мая. Среднесуточная температура воздуха в 1939 г. в это время варьировала от 14 до 17,3°, в 1941 г. — от 12 до 15°, относительная влажность воздуха была 70 и 69%. Пухоедами заражались птенцы в возрасте 10—12 дней, с длиной крыла не менее 93 мм. В 1940 г. в последнюю декаду мая средняя температура воздуха была 9°, относительная влажность его — 66,8%, в первую декаду июня средняя температура воздуха 10°, влажность — 79,3%. Переселения пухоедов на птенцов в этих условиях не происходило. Расселение паразитов началось только со второй половины июня, когда средняя температура воздуха достигала 12,5°, а относительная влажность его снизилась до 71%. При этом пухоедами заражались птенцы в возрасте 26—28 дней, с длиной крыла не менее 185 *мм*.

О зависимости сроков перехода пухоедов на птенцов и интенсивности этого процесса от температуры и влажности воздуха говорит и такой факт. Начавшееся в конце мая 1941 г. расселение пухоедов прекратилось в первой половине июня в связи с резким понижением температуры воздуха, повышением его влажности и наличием большого количества осадков. Массовый переход пухоедов на птенцов возобновился только во второй декаде июня, когда создались благоприятные для этого условия. Таким образом, сроки перехода пухоедов со взрослых птиц на птенцов зависят как от морфо-физиологических особенностей птенцов, так и от погодных условий сезона. Влияние климатических условий на расселение перьевых клещей отмечает В. Б. Дубинин (1950, 1951).

На птенцов первыми переходят Ph. corvi и M. isostoma. Они встречаются на гнездовых птенцах первой группы. Вслед за ними, обычно уже на гнездовых птенцов второй группы, перебираются D. varia и C. subaequale. Последний вид только один раз в три сезона был встречен на гнездовом птенце первой группы. Последними на птенцов переходят M. laticeps. Обычно они появляются на лётных птенцах, но в 1941 г. были встречены на двух гнездовых второй группы незадолго до вылета их из гнезда. M. cornicis встречались только на взрослых птицах. Очевидно, расселение M. laticeps происходит главным образом после вылета птенцов из гнезд.

Возрастная зараженность грачей пухоедами

В табл. 8 дается сравнение зараженности птенцов разного возраста с зараженностью взрослых птиц в этот же период (по данным 1939 г.).

Из сравнения следует, что с увеличением возраста птиц зараженность их пухоедами возрастает. Наибольшая общая зараженность взрослых птиц приходится на время с прилета грачей до появления птенцов.

В период гнездовых птенцов второй группы численность пухоедов на взрослых птицах уменьшается вчетверо, а затем снова возрастает в период лётных птенцов. Что касается наибольшей численности на взрослых птицах отдельных видов пухоедов, то таковая у Ph. corvi и C. subaequale наблюдалась с момента прилета грачей до появления птенцов, у D. varia и M. laticeps—в период гнездовых птенцов первой группы, а у M. isostoma — в период лётных птенцов. Резкое снижение численности Ph. corvi, C. subaequale и M. isostoma наблюдалось в период наличия гнездовых птенцов второй группы, а D. varia и M. laticeps — в период лётных птенцов.

Возрастные изменения в заражении птиц пухоедами отмечались рядом авторов (Барышева, 1939; Бауер, 1941; Догель и Каролинская, 1936; Догель и Навцевич, 1936; Дубинин, 1938; Зехнов, 1949; Марков, 1941; Победоносцев, 1940, и др.).

Таблица 8

Возрастная зараженность грачей пухоедами

Виды пухоедов	Возраст грачей	Периоды			
		от прилета грачей до появления птенцов	гнездовые птенцы 1-й группы	гнездовые птенцы 2-й группы	лётные птенцы
Philopterus corvi	Птенцы	—	14*/2	100/13	100/28
	Взрослые	100/63	100/58	100/11	93/31
Degeeriella varia	Птенцы	—	0/0	80/4	62/32
	Взрослые	63/25	85/62	100/26	53/8
Colpocephalum subaequale	Птенцы	—	0/0	60/6	100/35
	Взрослые	100/75	100/29	100/5	100/63
Myrsidea isostoma	Птенцы	—	14/1	100/7	100/38
	Взрослые	95/62	100/23	100/6	100/99
Menacanthus laticeps	Птенцы	—	0/0	0/0	6/59
	Взрослые	5/2	20/8	43/6	2/2
Общая зараженность пухоедами	Птенцы	—	14/3	100/28	100/124
	Взрослые	100/213	100/170	100/51	100/196

* В числителе — процент заражения пухоедами, в знаменателе — средняя численность их.

Сезонная зараженность грачей пухоедами

Табл. 9 показывает, что все взрослые грачи в течение всего периода пребывания их на севере заражены пухоедами. Средняя численность последних изменяется по месяцам. Первый подъем численности наблюдается в апреле, после прилета грачей с зимовки. Пухоеды в это время усиленно размножаются. Число их возрастает также за счет развития ранее отложенных яиц. В гнездовой период численность пухоедов, несмотря на усилившееся размножение их в это время, резко уменьшается за счет отмирания некоторой части их и главным образом — в итоге переселения на птенцов (в июне). После вылета птенцов из гнезд (конец июня и начало июля) массовый переход паразитов на них прекращается, и в связи с этим в июле численность пухоедов на взрослых птицах возрастает в шесть раз по сравнению с июнем (второй подъем).

Таблица 9

Сезонные изменения в зараженности грачей пухоедами

Год	Месяц	% заражения	Средн. интенсивность заражения	Год	Месяц	% заражения	Средн. интенсивность заражения
	Взрослые птицы				**Птенцы**		
1939	В день прилета	100	145	1939	Май	28	4
	Апрель	100	222		Июнь	92	51
	Май	100	166		Июль	100	151
	Июнь	100	51		Август	100	102
	Июль	100	327		Сентябрь	100	125
	Август	100	164		Октябрь	100	67
	Сентябрь	100	155				
	Октябрь	100	38	1940	Май	0	0
					Июнь	42	62
1940	В день прилета	100	94		Июль	100	52
	Апрель	100	195		Август	100	70
	Май	100	132		Сентябрь	100	75

В это время в толще перьевого покрова птиц создаются оптимальные условия для размножения и быстрого развития пухоедов. Высокая влажность воздуха и начало линьки (развитие кровяных чехликов) обеспечивают оптимальную влажность перьев и слоя воздуха в толще перьевого покрова, при температуре, не подвергающейся резким колебаниям. Однако в дальнейшем процесс линьки приводит к повышению влажности перьев и воздуха в толще перьевого покрова «за счет испарения влаги из большого количества кровяных чехликов молодых перьев» (Дубинины, 1940), что и отражается на численности пухоедов в августе. Последняя уменьшается вдвое по сравнению с июлем. Начиная с сентября к влиянию линьки птиц присоединяется и влияние резкого понижения температуры воздуха (с 17° в августе до 6° в сентябре и 0,2°—в первой половине октября).

Таблица 10

Годичные различия в зараженности птенцов пухоедами

Виды пухоедов	% заражения		Средн. интенсивность заражения	
	1939 г.	1940 г.	1939 г.	1940 г.
Colpocephalum subaequale	78	58	30	26
Myrsidea isostoma	86	58	31	16
Philopterus corvi	84	55	25	19
Degeeriella varia	55	34	25	14
Menacanthus laticeps	6	8	42	1
Всего	86	58	102	69

У пухоедов в это время наблюдалось дальнейшее снижение численности, особенно резкое в октябре, перед отлетом птиц на юг, и увеличение числа отложенных яиц. Последние обнаружены на всех грачах, обследованных перед отлетом на зимовку. Уменьшение числа активных стадий и увеличение числа их яиц к концу сезона наблюдалось рядом авторов (Догель и Навцевич, 1936; Дубинин, 1938; Зехнов, 1949) у перелетных птиц. На граче, отстреленном в Вологде в январе, пухоедов не оказалось имелись только их яйца. На трех грачах, отстреленных в январе в окрестностях

Витебска, обнаружены яйца пухоедов, взрослые особи и личинки C. subaequale и M. laticeps.

Табл. 9 также показывает, что численность пухоедов на грачах перед отлетом на юг вчетверо меньше, чем в дни прилета с юга. Очевидно, перед отлетом грачей на месте гнездования пухоеды на них усиленно размножаются, и в условиях юга развитие их идет быстрее. В 1940 г. численность пухоедов на прилетевших с зимовки грачах была в полтора раза меньше, чем в 1939 г., что сказалось на интенсивности заражения грачей в последующие месяцы, а также на зараженности птенцов (табл. 9). Процент заражения птенцов пухоедами и численность последних в 1940 г. были меньше, чем в 1939 г. (табл. 10).

Таким образом, зараженность грачей пухоедами изменяется в зависимости от возраста птиц и от климатических условий сезона и года.

Литература

Барышева А. Ф., 1939. Паразитофауна серой куропатки (Perdix perdix L.), Уч. зап. ЛГУ, № 43.

Бауер О. Н., 1941. Паразитофауна птиц высокогорной части Боржомского района, Уч. зап. ЛГУ, № 74.

Догель В. А., 1935. Очередные задачи экологической паразитологии, Тр. Петергофск. биол. ин-та, № 15.

Догель В. А. и Каролинская Х. М., 1936. Паразитофауна стрижа (Apus apus), Уч. зап. ЛГУ, № 7, серия биол., вып. 3.

Догель В. А. и Навцевич Н. Д., 1936. Паразитофауна городской ласточки, Уч. зап. ЛГУ, № 7, серия биол. вып. 3.

Дубинин В. Б., 1938. Изменения паразитофауны каравайки (Plegadis folcinellus L.), вызываемые возрастом и миграцией хозяина, Тр. Астраханск. гос. заповедника, вып. II.—1948. Исследование адаптации эктопаразитов. II. Экологические адаптации перьевых клещей и пухоедов, Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, IX.—1950. О путях расселения перьевых клещей птиц, Бюлл. МОИП, отд. биол., т. IV (2).—1951. Перьевые клещи (Analgesoidea), ч. I. Введение в их изучение, Фауна СССР. Паукообразные, т. VI, вып. 5.

Дубинины В. Б. и М. Н., 1940. Паразитофауна колониальных птиц Астраханского заповедника, Тр. Астраханск. заповедника, вып. III.

Зехнов М. И., 1949. Динамика паразитофауны галки, Уч. зап. Вологодск. пед. ин-та, вып. 5, биол., 1948.—1950. Адаптивные явления в размножении пухоедов галки Coloeus monedula L.), Зоол. журн., т. XXIX, вып. 5.

Кашкаров Д. Н., 1944. Основы экологии животных, Л.

Марков Г. С., 1941. Распространение возрастных категорий пухоедов на скворцах (Sturnus vulgaris L.), Уч. зап. ЛГУ, № 74.

Олигер И. М., 1940. Паразитофауна рябчика (Tetrastes bonasia volgensis But.) на севере Горьковской области, Уч. зап. ЛГУ, № 59.

Павловский Е. Н., 1934. Организм как среда обитания, Природа, № 1.

Победоносцев А. П., 1940. Сезонные и возрастные изменения паразитофауны домового воробья Passer domesticus L., Уч. зап. Ленингр. пед. ин-та им. Герцена, т. 30

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ГИПОПИАЛЬНОЙ СТАДИИ У МУЧНОГО КЛЕЩА И КЛЕЩА РОДИОНОВА

А. М. СОКОЛОВ

Плодоовощной институт им. И. В. Мичурина

Наша страна будет иметь в ближайшие годы огромные запасы зерна, в связи с чем еще большую актуальность приобретает вопрос о разработке рациональных приемов хранения зерна, и в частности системы мероприятий по защите запасов зерна от порчи вредителями, из которых наиболее серьезными являются тироглифоидные клещи. Для разработки системы мероприятий по борьбе с клещами необходимо глубокое изучение их экологии, раскрытие тех связей, которые возникают в акароценозах между клещами и средой их обитания.

В цикле развития зерновых клещей мало изучены причины возникновения стадии гипопуса под воздействием внешних факторов.

Из литературы известно, что гипопиальная стадия возникает у тироглифоидных клещей при недостатке пищи, избытке влажности или ее недостатке (Грищенко, 1936; Калабухов, 1946; Порчинский, 1914).

Ряд иностранных авторов делают ошибочные выводы о возможности появления гипопиальной стадии при нормальных условиях развития клещей (A. D. Michael, 1901; H. Schulze, 1924, и др.).

З. С. Родионов (1937) указывает на возможность образования гипопусов у мучного клеща (Tyroglyphus farinae) при высокой температуре, в частности при самосогревании зерна.

По данным В. Г. Полежаева (1940), у волосатого клеща (Glycyphagus destructor Ouds.) гипопусы возникают при отклонении влажности и температуры воздуха от оптимума (80% влажности и 20°) в сторону как повышения, так и снижения. Температура и влажность являются, по его данным, первостепенными факторами в образовании гипопусов у этого вида клещей. Автор сообщает также о том, что при снижении температуры в начале зимы численность гипопусов нарастает, а при дальнейшем значительном снижении температуры в зимний период происходит отмирание всех стадий клеща, за исключением гипопусов.

С. В. Сорокин (1949) также указывает на нарастание численности гипопусов в популяции мучного клеща при падении влажности субстрата ниже 14% и при снижении в осенний период температуры зерна в колхозных зернохранилищах. У волосатого обыкновенного клеща, по данным автора, наоборот, гипопусы появлялись при увеличении влажности субстрата выше 14%, а также при снижении температуры ниже 9° в слое зерна и сметок в осенний период.

В опытах А. П. Грищенко (1936) в зерне пшеницы, зараженной волосатым клещом, через 2 месяца, при снижении влажности зерна с 16,5 до 15% гипопусы появлялись в значительном количестве, и к концу 4-го месяца, при снижении влажности до 13,8—13,5%, в зерне оставались лишь одни гипопусы. Что касается мучного клеща, то у этого вида не происходило образования гипопусов при 40, 60, 80 и 100%-ной влажности воздуха и температуре в 12, 13, 15, 17, 20, 25 и 30°. Гипопусы не появлялись и при более низкой температуре и высокой влажности. Автор приходит к выводу, что, «очевидно, температура и влажность не являются причинами появления гипопуса у мучного клеща».

В наших опытах образование гипопусов у мучных клещей происходило в зерновом субстрате при воспитании их в условиях повышенной температуры (28—30°) и высокой влажности субстрата (20—25%), что влекло за собой плесневение и загнивание зерна, а также возрастание плотности населения клещей (рис. 1).

При периодическом снижении численности клещей в зерновом субстрате (высевом) в условиях оптимальной влажности и температуры гипопусы у клещей не появлялись. В зерне пшеницы, зараженном мучными клещами, при температуре 10—13° и 18%-ной влажности не происходило образования гипопусов; зерно при этом сохраняло свой нормальный вид (табл. 1).

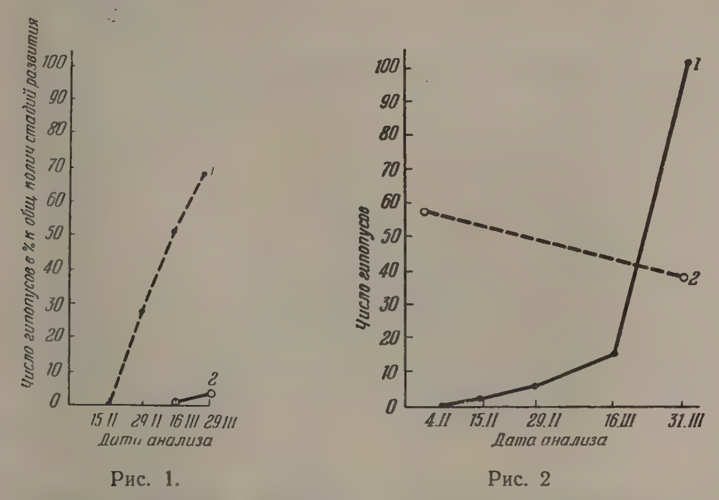


Рис. 1.　　　　Рис. 2

Рис. 1. Влияние повышенной влажности (24—25%) зерна пшеницы на образование гипопусов у мучного клеща и клеща Родионова

1 — мучной клещ, *2* — клещ Родионова

Рис. 2. Влияние влажности зерна пшеницы на образование гипопусов у мучного клеща (температура 18—20°)

1 — число гипопусов, *2* — влажность воздуха

Таблица 1

Состояние мучных клещей в зависимости от температуры, влажности, качества зерна и плотности населения

№ сосуда	Т-ра зерна в °С	Влажность в %	Качество зерна по органолептич. определению (26.I)	Состояние клещей (1938 г.) 8.I прозопон, личинки, нимфы	8.I гипопусы	19.I прозопон, личинки, нимфы	19.I гипопусы	26.I прозопон, личинки, нимфы	26.I гипопусы
1	23—24	20	Заплесневело	+++	—	+++	+	280 400*	+++
2	23—24	28	Заплесневело, проросло и потемнело	++	—	++	+	++	+++
3	28—30	18	Нормальное	+	—	+	+	+	++
4	23—24	18	» Высев клещей 1 раз в пятидневку	+	—	+	—	120*	—
5	10—13		Плесневения нет	+	—	+	—	+	—

Условные обозначения: «+» — мало; «++» — много, «+++» — в массе.

* Количество клещей в 50 *г* зерна.

У клеща Родионова (Caloglyphus rodionovi) гипопусы появлялись также в условиях повышенной температуры и влажности субстрата (табл. 2).

В опыте с постепенным снижением влажности в зерне пшеницы, содержащем мучных клещей, при температуре воздуха 18—20° и относительной влажности воздуха от 40 до 50% происходило отмирание прозопон, телеонимф и личинок и образование гипопусов (рис. 2).

Таблица 2

Состояние клеща Родионова в зависимости от температуры и влажности зерна

Т-ра зерна пшеницы в °С	Число гипопусов в 100 г зерна при влажности в %				
	28	24	20	18	19
34—35	320	9	0	0	0
22—24	0	0	0	0	0

В опыте с различной влажностью зерна гипопусы у мучных клещей появлялись в большом количестве в условиях крайнего отклонения влажности субстрата от оптимума в сторону как минимума, так и максимума, причем при температуре 21—23° образование гипопусов происходило более интенсивно, чем при температуре 15—16° (рис. 3).

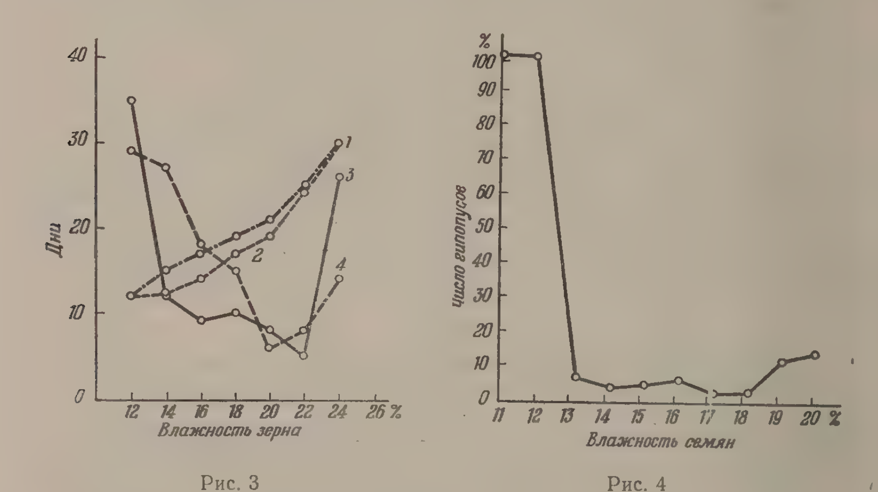


Рис. 3 Рис. 4

Рис. 3. Влияние влажности зерна пшеницы на образование гипопусов у мучного клеща (продолжительность опыта — 35 суток)

1 — влажность зерна при температуре 21—23°, 2 — то же при температуре 15—16°, 3 — число гипопусов при температуре 21—23°, 4 — то же при температуре 15—16°

Рис. 4. Влияние влажности семян кок-сагыза на образование стадии гипопуса у мучного клеща (температура 17—21°, продолжительность опыта — 2 месяца)

В семенах кок-сагыза при влажности 11 и 12% через месяц после заражения их мучными клещами были обнаружены только гипопусы. Заметное количество гипопусов наблюдалось уже при 13%-ной влажности семян, а также в условиях избытка влажности — 19—20% (рис. 4).

При снижении влажности в субстрате в первую очередь возникали гипопусы у клеща Родионова (заметно уже при влажности 15%); что касается мучного клеща, то у этого вида гипопусы появлялись несколько позже, при дальнейшем снижении влажности зерна до 13—14%. Это объясняется большей гигрофильностью клеща Родионова по сравнению с мучным клещом.

Гипопусы у названных клещей возникали в субстратах, малопригодных для их обитания (не зерновых субстратах): в почве, навозе, опилках,

торфе и т. п. и у первого — в случае плесневения и загнивания зернового субстрата. Аналогичное явление имеет место и в природных акароценозах, среди населения которых обычно преобладает мучной клещ. Что касается клеща Родионова, то у него наиболее интенсивно происходило размножение и стадия прозопон достигала более крупной величины в заплесневелом и даже загнившем зерне.

У мучного клеща в лабораторных условиях гипопусы возникали через 1—1,5 месяца после заражения ими зернового субстрата, даже в усло-

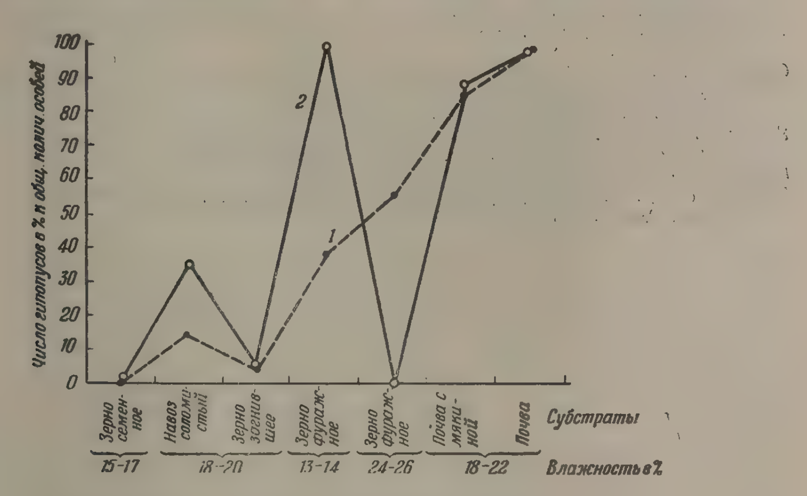


Рис. 5. Влияние субстрата на образование гипопусов у мучного клеща (*1*) и клеща Родионова (*2*)

виях оптимальной влажности и температуры зерна, при отсутствии значительного плесневения субстрата, видимо, под влиянием накопления в субстрате продуктов жизнедеятельности клещей и углекислоты в результате их дыхания (рис. 5).

В ряде опытов, как в лабораториях, так и в природных условиях, через 1—1,5 месяца после заражения почвы клещами часть клещей у обоих видов отмирала, а у части возникали гипопусы, и к концу опытов (2—3 месяца) в почве сохранялась в живом состоянии только эта стадия.

В слое зерна в амбаре, в кучах мякины на току и других местах обитания мучного клеща и клеща Родионова наблюдалось увеличение численности гипопусов по мере снижения температуры в осенний период.

Выводы

1. Гипопиальная стадия у мучного клеща (Tyroglyphus farinae) и клеща Родионова (Caloglyphus rodionovi) возникает при неблагоприятных условиях обитания в субстрате, а именно: при избытке и недостатке влаги, повышенной температуре, плесневении и загнивании зернового субстрата. Последнее в меньшей степени относится к клещу Родионова, который может обитать и в заплесневевшем зерне.

2. Гипопусы обоих видов клещей возникают при воспитании их в малопригодных для их обитания субстратах: в почве, навозе, опилках и т. п.

3. Гипопусы у мучного клеща возникают в субстрате в условиях более низкой влажности и температуры, чем у клеща Родионова. Это объясняется различными требованиями этих видов клещей к влаге и температуре.

4. В естественных условиях обитания по мере снижения температуры в осенний период увеличивается численность гипопусов у мучного клеща и клеща Родионова.

Литература

Грищенко А. П., 1936. К вопросу о биологии волосатых клещей (Glycyphagus sp.), Азово-Черноморский мукомольно-зерн. ин-т, Сб. н.-иссл. работ, Ростов-на-Дону.

Калабухов Н. И., 1939. Экологическое совещание, Усп. совр. биол., т. 10, вып. 3.

Полежаев В. Г., 1940. Влияние влажности воздуха и температуры на образование стадии гипопуса у волосатого и мучного клещей (Glycyphagus destructor Schr., Tyroglyphus farinae L.), Уч. зап. МГУ, Зоология, вып. 42.

Порчинский И. А., 1914. Важнейшие клещи, встречающиеся в зерне и муке, и некоторые данные для обнаружения вредных насекомых в хлебных запасах, Тр. Бюро по энтомол., т. 11, № 2, СПб.

Родионов З. С., 1937. Условия массового развития хлебных клещей, Зоол. журн., т. XVI, вып. 3.

Сорокин С. В., 1949. Экология хлебных клещей в колхозных зернохранилищах Вологодской области, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 4.—1951. Причины образования гипопусов хлебных клещей, там же, т. XXX, вып. 6.

Ушатинская Р., 1945. Влияние температуры и влажности на образование гипопусов Gl. destructor Schr., Зоол. журн., т. XXIV, вып. 3.

Michael A. D., 1901. British Tyroglyphidae, vol. 1.

Schulze H., 1924. Die Hypopi der Mehlmibe Tyroglyphus farinae L., Entomol. Ber. Ned. Entomol. Ver., Nr. 138.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

К ВОПРОСУ О БОРЬБЕ С ЛИЧИНКАМИ МОШЕК (SIMULIIDAE)

П. А. ПЕТРИЩЕВА и В. М. САФЬЯНОВА

Отдел паразитологии и медицинской зоологии Института эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалея АМН СССР

Подавляющее большинство наших больших и малых рек и ручьев заселено личинками мошек семейства Simuliidae. В ряде районов даже небольшие каналы дренажной системы являются местами массового выплода мошек. Огромный вред этой группы назойливых кровососов общеизвестен. Борьба с мошками имеет сейчас большое народнохозяйственное значение, особенно в районах строительства многочисленных гидросооружений и освоения обширных территорий в долинах крупнейших водных артерий нашей страны.

Разработка мероприятий по борьбе с мошками вступает сейчас в новую фазу развития. На ряде новостроек уже успешно могут применяться различные средства и способы уничтожения окрыленных насекомых (сплошная и барьерная обработка контактными инсектицидами растительности в местах скопления мошек вблизи мест выплода и т. п.). Однако еще далеко не полностью разработана система комплексных мероприятий применительно к различным условиям отдельных климато-географических местностей. В частности, совсем пока мало уделено внимания уничтожению личинок и куколок мошек. Основная трудность этого вопроса заключается в том, что потомство мошек развивается в проточных водах. Подвижный водный поток быстро сносит ларвициды. Поэтому принято считать, что преимущественное значение в борьбе с преимагинальными стадиями мошек будут иметь или физические меры воздействия на них, или выделение в качестве ведущих мероприятий различных способов уничтожения окрыленных насекомых. К сожалению, как отечественная, так и иностранная литература бедна данными по борьбе с мошками.

На основании изучения биологии и экологии мошек мы полагаем, что, если не везде, то в ряде местностей уничтожение личинок и куколок мошек может явиться одним из наиболее надежных путей уничтожения этих представителей гнуса. Здесь следует принять во внимание большую миграционную способность Simuliidae, значительно затрудняющую борьбу с окрыленными насекомыми. По данным И. А. Рубцова (1939), мошки преодолевают при помощи ветра значительные расстояния — до 25—30 *км* от места выплода.

Число отечественных и зарубежных сообщений о попытках борьбы с преимагинальными фазами мошек очень невелико. Как наиболее серьезное и значительное исследование в этой области следует отметить работу И. А. Рубцова, который в 1937 г. использовал для борьбы с личинками мошек нефтяные и карболовые эмульсии. А. Г. Топчиев (1954) на юго-востоке УССР успешно применял для борьбы с личинками мошек дусты ДДТ и ГХЦГ. Коллинс, Трэйвис и Джемнбэк (D. L. Collins, B. V. Travis, H. Jamnback, 1952) уничтожали личинок мошек путем разбрызгивания с самолета эмульсий и суспензий ДДТ.

До сих пор, однако, нет надежных средств борьбы с преимагинальными стадиями мошек. Дальнейшие поиски в этом направлении необходимо усилить. Вследствие этого мы считаем возможным поделиться результатами испытания способа уничтожения личинок и куколок мошек при помощи очень несложного прибора — «гидробура».

Работа проводилась летом 1955 г. в бассейне р. Клязьмы во Владимирской области. Местность представляет собой мало пересеченную пониженную равнину, поросшую смешанным сосново-березовым лесом, с обилием болот верхового и низинного типа.

По материалам нашей экспедиции, в этих местах обнаружено 18 видов Simuliidae; среди них преобладали: Boophthora erythrocephala, Eusimulium aureum, Simulium argyreatum, S. morsitans и Odagmia ornata.

Преимагинальные стадии этих видов в массе встречались в различных проточных водоемах: в больших и малых реках, ручьях, в искусственных осушительных каналах с проточной водой, берущих начало на верховых болотах.

Яйца, личинки и куколки мошек в большинстве случаев прикреплялись к погруженным в воду частям растений. Наиболее массовое их скопление наблюдалось на линейных листьях злаков, осоки и ежеголовника; иногда они встречались также на рдестах, водяном подорожнике, нимфеидах и других гидрофитах. В случаях особо высокой численности личинки и куколки мошек заселяли даже погруженные в воду листья и ветви прибрежных кустарников. Появление массового количества личинок Simuliidae I—II возраста в реках Клязьме и Пекше было отмечено в течение первой декады июня. В более мелких проточных водоемах первые находки личинок мошек относятся к концу июня — началу июля. Массовый выплод мошек во всех перечисленных биотопах продолжался в течение всего последующего периода наблюдений, т. е. до конца августа 1955 г.

Численность личинок мошек как в реках, так и в мелких проточных водоемах была в 1955 г. высокой, достигая в среднем 50—100 экз. на 10 *см*² поверхности линейного листа.

Для обработки погруженной растительности ларвицидами с целью уничтожения личинок и куколок мошек мы применили специальный прибор — «гидробур», устроенный по принципу аппаратов, употребляемых для обезвреживания почвы от вредителей сельского хозяйства.

«Гидробур» представляет собой полую внутри металлическую трубку длиною в 2 *м*, с поперечным сечением в 0,5—1 *см*. На конце трубки привинчивается распылитель обычного типа. При помощи резинового шланга трубка прикрепляется к автомаксу. Распыление ларвицида происходит под водой при давлении в 4—6 атмосфер (распыление 10 *л* эмульсии осуществляется в течение 60 сек.). Распылитель «гидробура» направляется на подводные части растений, заселенные личинками и куколками мошек. Длинная металлическая трубка «гидробура» в большинстве случаев позволяла производить обработку погруженной растительности с берега водоема.

Эффективность такой обработки изучалась путем строгого количественного учета личинок и куколок мошек до и после обработки подводной растительности. Погруженные части прибрежной растительности, заселенные личинками и куколками мошек, размещались по течению в контрольных марлевых сачках, прикрепленных ко дну и берегу проточного водоема. Контролем были охвачены различные участки, как с обработанной подводной растительностью, так и отстоящие от нее на расстоянии 10—1000 *м* вниз по течению. Растительность, заключенная в сачки, проверялась через 6—7 час. после обработки. Трупы погибших после обработки личинок задерживались на марле сачков, а те личинки, которые оставались живыми, продолжали держаться на листьях.

Помимо изучения содержимого контрольных сачков, мы тщательно просматривали все участки охраняемых водоемов через разные проме-

жутки времени после обработки. При этом количественный учет преимагинальных стадий Simuliidae проводился через каждые 10 или через каждые 100 *м* по течению обработанного водоема (в зависимости от общей длины контролируемого участка).

В качестве ларвицидов нами были использованы 16%-ная эмульсия ГХЦГ (в 2%-ном разведении) и 65%-ный концентрат хлортена (в 6,5%-ном разведении). Несколько раз (для выяснения эффективности чисто механического действия «бурения») проводилась «обработка» чистой водой, без применения какого-либо ларвицида. Эти опыты мы считали контрольными.

Всего было поставлено девять опытов обработки при помощи «гидробура» погруженной растительности в проточных водоемах: семь раз обработаны небольшие участки (3—4 *м*) прибрежной растительности в сравнительно крупных проточных водоемах (реках Пекше и Сеньге) и два раза обработана погруженная растительность на участках протяженностью в 100 *м* — в этих случаях объектом обработки служил осушительный канал с проточной водой, протяженностью в 6 *км*, берущий начало на торфоразработках и впадающий в Клязьму.

В результате проведенного испытания были получены следующие данные.

1. Было отмечено, что при применении «гидробура», основным принципом действия которого является подводное распыление ларвицида под давлением, достигается проникновение ларвицида в придонные слои и равномерное его распределение в толще воды. При этом механическое действие «бурения» сочетается с токсическим действием ларвицида, что и обусловливает высокую эффективность метода.

2. При «бурении» чистой водой некоторое количество личинок бывает механически смыто, однако они перемещаются на ближайшие растения и быстро прикрепляются к ним. Поэтому на общей численности личинок «бурение» чистой водой почти не отражается.

Например: А. До «бурения» чистой водой на листьях осоки и ежеголовника в проточном осушительном канале содержалось (в среднем): L_{I-V} — 50 экз. на 10 *см*², P — 3—4 экз. на 10 *см*²; преобладали L_{III}; контроль через 6—7 час. после «бурения» показал наличие преимагинальных стадий мошек в среднем в следующем количестве: L_{I-V} — 20—40 экз. на 10 *см*², P — 3—4 экз. на 10 *см*². Б. На другом контрольном участке до «бурения» чистой водой на листьях ежеголовника найдено: L_{I-II} — 10—20 экз. на 10 *см*², P — единичные; через 6—7 час. после «бурения» на этом участке было обнаружено: L_{I-III} —2—20 экз. на 10 *см*², P — единичные. При осмотре растительности, заключенной в контрольные сачки, через 6 час. после обработки оказалось, что личинки и куколки сидят на листьях в первоначальном количестве. Трупов личинок на марле не было.

3. Личинки Simuliidae чрезвычайно чувствительны к испытанным ларвицидам — ГХЦГ и хлортену. Ларвицид, выпущенный из «гидробура» на погруженную растительность в верхних частях водоема, распространяясь с током воды вниз по течению, вызывает гибель мошек не только на обработанном, но и на нижележащих участках. В мелководном осушительном канале шириной в 1,5—2 *м* оказалось достаточным обработать растительность на участке протяженностью в 100 *м* (с использованием 7 *л* эмульсии ГХЦГ), чтобы получить полную «стерилизацию» всей нижележащей части водоема длиной в 1 *км*. Количественный учет преимагинальных стадий мошек на растительности проточного канала, проведенный до обработки, дал следующие средние показатели [1]: L_{I-II} — 30—100 экз. на 10 *см*², L_{IV-V}—единичные, P — единичные. Преобладали L_{II}. При осмотре водоема через сутки после обработки была констати-

[1] Пробы брались через каждые 100 *м* от устья канала до места обработки.

рована полная гибель всех личинок на обработанном участке и ниже него по течению, вплоть до самого устья. При осмотре растительности, заключенной в контрольные сачки, выяснилось, что через 9 час. после обработки на листьях держались лишь единичные куколки. Личинок не было. Зато их трупы в массе были обнаружены на марле сачков вместе с единичными живыми личинками, которые, очевидно, еще не успели погибнуть, но уже не были в состоянии прикрепиться к листьям. Этот опыт был проведен два раза.

4. Было показано, что обработка прибрежной растительности в р. Пекше на участке длиной в 1 *м* (с использованием 2 *л* эмульсии ГХЦГ) вызывает полную гибель личинок мошек на нижележащих участках на расстоянии 60 *м* от места обработки, что не является предельным расстоянием действия инсектицида, сносимого течением. Мозаичное распределение подводной растительности в реках Пекше и Клязьме, при котором куртины с личинками и куколками мошек в большинстве случаев расположены на расстоянии 100 *м* и более друг от друга, не позволило нам в истекшем сезоне проследить действие сносимого инсектицида на более отдаленных от места обработки участках.

5. Опыты показали, что куколки мошек, которые, как отмечалось И. А. Рубцовым, проявляют большую стойкость в отношении ларвицидов, оказались очень чувствительными к препарату хлортен 65%-ный (НИУИФ). Гибель куколок в зоне действия этого препарата составляла 100%.

6. Следует отметить, что остаточное действие ларвицидов на погруженной растительности, обработанной при помощи «гидробура», по-видимому, непродолжительно. По нашим наблюдениям, через 7—10 дней после обработки численность личинок Simuliidae на обработанных и нижележащих участках полностью восстанавливается.

7. Мы полагаем, что принцип подводного распыления инсектицида под давлением можно использовать для уничтожения личинок и куколок мошек и в крупных реках, с более сильным течением. Преодоление быстрого сноса инсектицида течением можно осуществлять путем усиления давления при распылении. В этом направлении следует продолжать работу с применением современной техники, позволяющей сконструировать специальный аппарат, с использованием доступных средств водного транспорта.

Литература

Рубцов И. А., 1937. Опыт применения нефтяных и карболовых эмульсий для борьбы с мошками (Simuliidae). Тр. Воен.-мед. академии им. Кирова, т. VIII, Л.—1939. Условия массового размножения мошек (Simuliidae), там же, т. 19.

Топчиев А. Г., 1954. Кровососущие мошки на юго-востоке УССР и меры борьбы с ними, III Экол. конференция, Тезисы докл., ч. 1, Киев.

Collins D. L., Travis B. V., Jamnback H., 1952. The application of larvicide by airplaine for control of black flies (Simuliidae), Mosquito News, June, vol. 12, No. 2.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

К ВОПРОСУ О ТОКСИЧНОСТИ СЛЮНЫ КОМАРОВ РОДА AËDES ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Г. А. КУДРЯВЦЕВА

Отдел зоопаразитологии Государственного института ветеринарной дерматологии

Боль, ощущаемая человеком и животным при укусе комаров, возникает в результате токсического действия слюны, выделяемой комаром в момент укуса. У многих людей на месте укола этих насекомых образуются волдыри, достигающие через 10—20 мин. диаметра до 12 *мм*. Появляется субъективное ощущение в виде зуда и жжения (Павловский, 1937).

Токсичность слюны комаров Culex pipiens для человека экспериментально изучалась акад. Е. Н. Павловским, А. Н. Штейном и П. П. Перфильевым (1928) путем внутрикожного введения человеку эмульсии из растертых в физиологическом растворе слюнных желез комаров. Авторы отмечают, что воспалительный процесс продолжается до 1—1,5 суток.

Крейк и Фауст (L. Craic a. B. Faust, 1945) пишут, что капли слюны кровососущих комаров, введенные при укусе, вызывают местную реакцию на коже, длящуюся от нескольких часов до нескольких дней, а у высоко чувствительных индивидуумов могут вызвать заболевание, сходное с сывороточной болезнью.

По данным Гольдман, Роквелл и Ричфильд (L. Goldman, E. Rockwell a. D. Riechfield, 1952), гистологическое исследование биопсированного участка кожи, взятого у человека через 30 мин. после укуса комара Aë. aegypti, выявляет отек в верхнем слое кориума и начало периваскулярной клеточной инфильтрации, состоящей из полиморфнонуклеарных лейкоцитов, эозинофилов и лимфоцитов.

Относительно патологических изменений, вызываемых укусами комаров в коже и организме сельскохозяйственных животных, в литературе нет никаких данных. Это побудило нас заняться изучением данного вопроса.

Были поставлены опыты для выяснения действия массовых укусов комаров на организм животных и для выявления токсичности слюны этих насекомых при искусственном ее введении. Опыты проводились на 15 экз. молодняка крупного рогатого скота в Бузанском совхозе Астраханской области.

Бычок 6 месяцев, весом 78 *кг*, здоровый и удовлетворительно развитый, был подвергнут массовому и многократному нападению комаров в местах их дневок.

С этой целью бычка в период с 4 июля по 15 августа 1953 г. 15 раз отвозили по утрам на о-в Большой Осередок. С утра и до вечера, в течение 9—12 час., теленок подвергался здесь нападению комаров. В среднем за 5 мин. на теленке было учтено 284 комара. Вечером его увозили с острова в помещение. Перерывы между днями экспозиций составляли от 1 до 12 дней. Разнообразная растительность на острове служила местом массовых дневок комаров Aëdes vexans, нападавших на бычка.

Для обеспечения большей численности нападающих комаров теленок через каждые 0,5—1 час переводился на новые участки острова. Учет численности комаров, нападающих на теленка, проводился не менее трех раз в день, а клинико-гематологические исследования — в дни экспозиций, как правило, вечером, по окончании дневного нападения комаров.

В день первой экспозиции через 1 час после нападения комаров у теленка на-

блюдалось учащение пульса, дыхания и некоторое повышение температуры тела, а через 6 час. указанные явления еще более усилились (рис. 1). В течение всего дня у теленка отмечалось сильное беспокойство и возбуждение, он почти не ел травы. Вечером, уже в помещении, теленок был угнетенным. Угнетенное состояние и плохой аппетит отмечались и на следующий день, когда теленок не подвергался нападению комаров. При исследовании крови в этот период констатировано некоторое ускорение РОЭ и небольшой лимфоцитоз (64 вместо 41% до опыта). Только на 3-й день к теленку вернулось бодрое состояние и хороший аппетит.

При второй и третьей экспозициях с недельными интервалами животное проявляло сильное беспокойство. Ни лихорадки, ни угнетения после этих экспозиций у него не отмечалось. Не было выявлено и заметных сдвигов в крови.

В результате последующих семи экспозиций, проведенных с интервалами в 1 день, при средней численности нападавших комаров от 221 до 590 экз. за 5 мин. состояние теленка заметно ухудшилось. Он стал худеть, был постоянно угнетенным, сравнительно вяло отбивался от комаров, плохо ел. Клинически выраженное недомогание сопровождалось снижением содержания гемоглобина от 66 до 50% по Сали, эритроцитов с 7,5 до 6 млн. и ускорением РОЭ. Количество лейкоцитов продолжало оставаться повышенным. Со стороны белой крови отмечался лимфоцитоз, достигший наибольшего развития (71%) после десятой экспозиции, проведенной 7 августа.

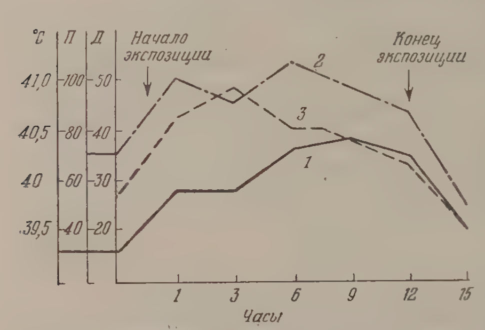


Рис. 1. Изменение температуры тела, частоты пульса и дыхания у животного во время нападения комаров (теленок № 3, 4 июля 1953 г.)

1 — температура, 2 — пульс, 3 — дыхание

При последующих пяти экспозициях в период с 9 по 20 августа, несмотря на 2—3-дневные интервалы между ними и на резко уменьшившееся количество нападающих комаров, состояние животного продолжало ухудшаться. В то время как другие телята, находившиеся в аналогичных условиях, но не подвергавшиеся нападению комаров, прибавили в весе и хорошо развились, подопытный бычок, отстал в развитии и за период опыта потерял в весе 10 *кг*. Систематическая интоксикация организма ядовитой слюной комаров вызвала серьезные расстройства со стороны центральной нервной системы, которые выражались в нарушении трофики, угнетении, ослаблении рефлексов и тонуса скелетной мускулатуры. Походка теленка стала шаткой.

Другие неблагоприятные факторы, которые могли бы оказать вредное влияние на здоровье подопытного теленка, в данном случае отсутствовали. Погода была благоприятной, а хороший корм был в изобилии.

Вследствие истощения и нецелесообразности дальнейшего использования теленок был 1 сентября убит.

Для выяснения изменений в коже крупного рогатого скота, происходящих в результате многочисленных укусов комаров, был проведен ряд опытов.

Для большего привлечения комаров, нападению которых в известной мере препятствуют длинные и густые волосы животных, и для лучшего наблюдения за реакцией со стороны кожи на определенных участках тела подопытных животных выстригалась шерсть. У животных измерялась толщина кожной складки, проверялась эластичность и чувствительность кожи на остриженных участках до и после массовых укусов комаров. Для гистологического исследования вырезались кусочки кожи размером 1 $см^2$ на местах наиболее интенсивного нападения комаров.

У 6-месячного теленка была выстрижена шерсть на участке размером 10×15 *см* в области нижней стенки живота за плече-лопаточным сочленением слева. Средняя численность комаров, нападавших за 5 мин. на теленка, была 500 экз.; на выстриженном участке их насчитывалось в среднем 70 экз.

Через 6 час. отмечено болезненное, горячее, разлитое и отечное припухание кожи, вследствие чего толщина кожной складки увеличилась на 3 *мм* по сравнению с исходной. При гистологическом исследовании выявлены воспалительный процесс с сильно выраженной гиперемией ка-

пилляров сосочков кожи и с клеточной инфильтрацией, преимущественно из лейкоцитов. Коллагеновые волокна значительно разрыхлены (рис. 2).

Через 15 дней после вышеописанного опыта у того же теленка была выстрижена шерсть по всей левой боковой стенке живота. Животное было подвергнуто массовому вечерне-ночному нападению комаров в течение 6 час. Средняя численность их на теленке в данный период за 5 мин. достигала 200 экз., причем более половины из них локализовалось на выстриженной половине тела.

При клиническом обследовании теленка сразу же после окончания нападения комаров обнаружилось болезненное, горячее и отечное припухание на всей площади выстриженного участка тела, с увеличением кожной складки на 2—3 *мм*. Отмечалось общее угнетение животного и повышение температуры тела на 0,5°. Вследствие болезненности в этой части тела животное передвигалось с большой осторожностью, несколько выгибая бок наружу. Некоторое угнетение и понижение аппетита у теленка наблюдалось еще и на следующий день, а отечность и болезненность кожи постепенно уменьшились. Через 3 дня состояние животного стало нормальным.

Затем этот же теленок был снова подвергнут нападению в среднем 250—300 комаров за 5-минутный период учета (около половины их локализовалось на выстриженном участке).

После 9-часового нападения комаров на выстриженном участке наблюдалась сходная картина воспалительного отека кожи. При гистологическом исследовании биопсированного участка кожи, взятого через 4 суток после нападения комаров, был выявлен воспалительный процесс в коже с периваскулярными клеточными инфильтратами, особенно в сетчатом слое. Среди клеток инфильтрата преобладали эозинофильные лейкоциты. Коллагеновые пучки были несколько набухшими. Покровный эпителий неравномерно утолщен, местами хорошо заметна его гиперплазия (рис. 3).

У шести подопытных бычков на крупе была выстрижена шерсть в виде цифры длиной 25—30 *см* и шириной 10 *см*. Через 3 суток после этого они подверглись исключительно сильному нападению комаров Aëdes. Число последних достигало на одном животном 1370 за 5 мин. Такая высокая численность комаров наблюдалась в течение 7 час. На выстриженных участках их было настолько много, что они как бы вырисовывали серые цифры. После посадки комары здесь сразу же начали кровососание.

Уже через 3 часа после начала нападения комаров на выстриженных местах было заметно разлитое, отечное припухание кожи, болезненное и плотное на ощупь. Через 7 час. припухлость еще более увеличилась, стала сильно болезненной, горячей и более плотной на ощупь. Через 4 дня болезненность исчезла, но осталось уплотнение кожи и наблюдалось шелушение эпидермиса.

Через 2 недели выстриженные участки покрылись густыми волосами, однако уплотнение кожи в этих местах сохранялось в течение 1 месяца.

Параллельно вышеописанным опытам, в которых выяснялось токсическое действие слюны комаров при массовом естественном нападении последних, были проведены экспериментальные исследования по изучению реакции организма на искусственное введение содержимого слюнных желез этих насекомых.

Приготовлялись эмульсии из слюнных желез комаров на физиологическом растворе, по несколько видоизмененной нами методике акад. Е. Н. Павловского (1935). При помощи двух хорошо отточенных препаровальных иголок, не затрачивая времени на предварительную препаровку комара, рекомендуемую акад. Е. Н. Павловским, мы сразу же выделяли слюнные железы. Для этой цели одна игла вкалывается в глаз комара, а другая — в среднюю треть груди. Путем медленного маятникообразного покачивания постепенно оттягивается голова со слюнными железами, пищеводом и частью нервной цепочки. Слюнные железы отделяются от указанных частей и

переносятся на конце иголки в часовое стеклышко с физиологическим раствором. Правильность выделения слюнных желез проверяется под микроскопом с малым увеличением. В тех случаях, когда слюнные железы не отделялись вместе с головой (они значительно труднее отделяются у комаров Aëdes по сравнению с Anopheles), их приходилось искать в передней трети груди.

Препаровка слюнных желез проводилась на темном фоне за несколько часов до постановки опыта.

Выделенные слюнные железы тщательно растирались в 0,5—1 *мл* физиологического раствора на часовом стеклышке до получения светлосерой массы, которая затем фильтровалась через марлевый тампон. После этого общее количество эмульсии доводилось до 2 *мл*. Приготовленная таким образом эмульсия во всех случаях вводилась подопытным животным внутрикожно в область бедра или шеи.

В качестве контроля служила эмульсия из тканей комаров без слюнных желез. Она приготовлялась из пищеводов с воздушными пузырями, из головок и из задних долек грудок комаров. Методика приготовления этих эмульсий была аналогична вышеописанной.

Для опытов использовались только здоровые животные, не ниже средней упитанности. Перед постановкой опыта они подвергались двух-трехкратному клиническому и гематологическому исследованию, с проверкой кала на неоаскаридоз и мочи на белок.

Опыт № 1. Бычку № 1, в возрасте 6 месяцев, была инъицирована с внутренней стороны бедра эмульсия, приготовленная из слюнных желез 50 комаров.

Уже через 30 мин. возвышение кожи, образовавшееся тотчас же после введения эмульсии, стало болезненным и горячим.

Через 1 час, а также в последующие часы припухлость еще более увеличилась. Через 12 час. толщина кожной складки увеличилась в этом месте в пять раз. Теленок почти все время лежал, был угнетенным, имел плохой аппетит, повышенную температуру тела (до 40,2°), учащенные пульс и дыхание. Содержание гемоглобина в крови у него несколько понизилось, а количество лейкоцитов повысилось. Было отмечено некоторое увеличение числа лимфоцитов (61,5 вместо 51,5%).

Через сутки после инъекции состояние теленка было без перемен — общая и местная реакция были по-прежнему сильно выраженными.

Через 2 суток воспалительная реакция на месте инъекции значительно уменьшилась, но общая реакция на токсическое начало, содержащееся в слюне комаров, продолжала оставаться по-прежнему сильно выраженной. Клиническое выздоровление наступило лишь через 3 суток, а припухание на месте инъекции исчезло через 6 суток.

Опыт № 2. С целью выяснения влияния повторных многократных инъекций эмульсии из слюнных желез комаров на организм животного бычку № 4 в возрасте 1,5 лет эта эмульсия была введена семь раз с интервалами в 3—5 дней.

В результате первого введения эмульсии из слюнных желез 50 комаров у животного через 3 часа отмечалось болезненное и горячее припухание на месте инъекции, которое было плотным на ощупь. Эта местная реакция удерживалась в течение 1 суток.

При втором введении того же количества вещества местная реакция была выражена гораздо сильнее, причем наибольшей силы она достигла через 12 час. Толщина кожной складки увеличилась в три раза, а при клиническом обследовании наблюдались общее угнетение и плохой аппетит. В крови отмечалось небольшое понижение процента гемоглобина и количества эритроцитов.

Гистологическое исследование этого участка через 4 суток после инъекции выявило наличие воспалительного процесса с резко выраженными периваскулярными клеточными инфильтратами. Часть ядер в клетках сморщена и пикнотизирована. Наблюдается распад клеток инфильтрата (рис. 4).

На третье введение эмульсии из слюнных желез 75 комаров, проведенное также через 5 дней, местная реакция была выражена слабее. Характер и продолжительность ее были сходны с предыдущими. В первые часы после инъекции у бычка отмечалось некоторое угнетение.

Четвертое введение эмульсии из слюнных желез 100 комаров, проведенное с тем же интервалом, как и в предыдущих случаях, вызвало слабо выраженные общую и местную реакции. Однако в крови у бычка отмечалось значительное снижение количества эритроцитов и процента гемоглобина, небольшой лейко- и лимфоцитоз.

При последующем, пятом, введении эмульсии из такого же количества слюнных желез, но с интервалом в 3 дня местная реакция была выражена значительно сильнее, чем в предыдущем случае. При клинико-гематологическом обследовании у теленка отмечалось некоторое нарастание количества лейкоцитов и лимфоцитов.

При шестом введении этой эмульсии, проведенном также через 3 дня, местная реакция была сходна с предыдущей. Уже через 3 часа после инъекции появилось угнетение, продолжавшееся в течение суток. Бычок имел плохой аппетит, а через сутки после инъекции у него было отмечено повышение температуры тела до 40,0° и некоторое ускорение РОЭ.

На седьмое введение эмульсии из слюнных желез 100 комаров, с интервалом в

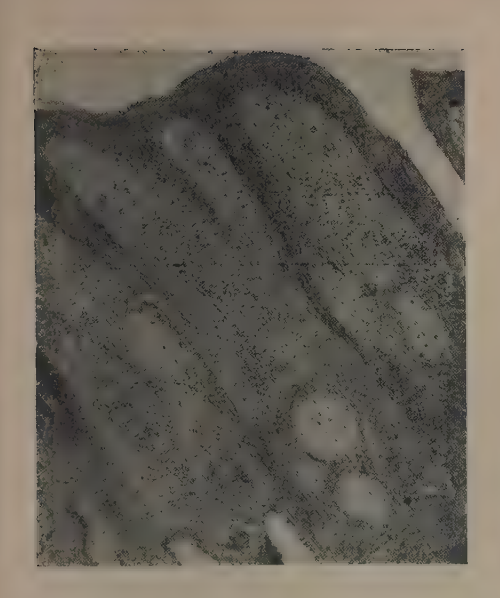


Рис. 2. Кожа теленка через 6 час. после укусов комаров

Серозный отек в подэпителиальной соединительной ткани и очаговая клеточная инфильтрация

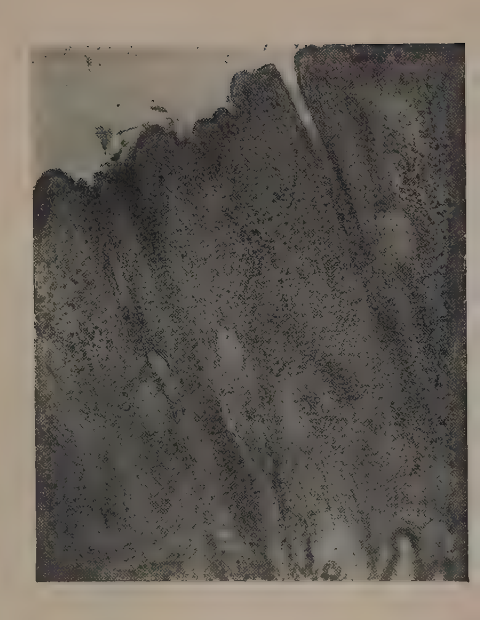


Рис. 3. Кожа теленка через 4 суток после укусов комаров

Серозный отек в подэпителиальной соединительной ткани и хорошо выраженные периваскулярные клеточные инфильтраты

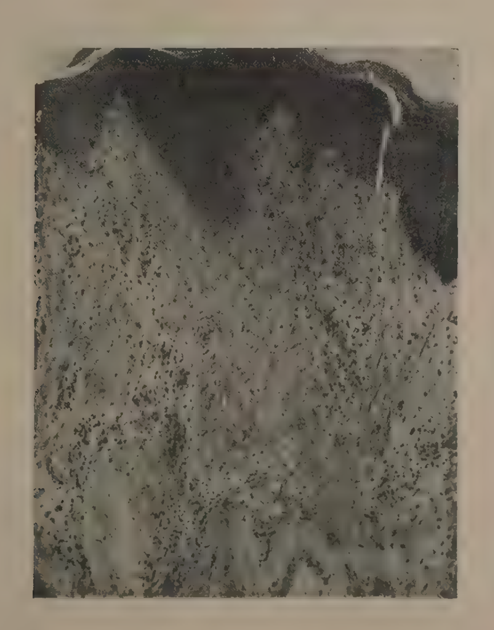


Рис. 4. Кожа бычка через 4 суток после введения эмульсии из слюнных желез комаров

Гиперплазия покровного эпителия, сильно выраженный серозный отек с разволокнением коллагеновых пучков. Диффузная клеточная инфильтрация соединительной ткани



Рис. 5. Кожа бычка через 2 суток после введения эмульсии из слюнных желез комаров

Серозный отек в подэпителиальной соединительной ткани и хорошо выраженные периваскулярные клеточные инфильтраты



Рис. 6. Кожа бычка через 2 суток после введения эмульсии из белка задних долек грудок комаров

Слабо выраженный серозный отек подэпителиальной соединительной ткани и небольшие периваскулярные клеточные инфильтраты

3 дня, бычок почти совершенно не реагировал. Имела место лишь сравнительно слабая воспалительная реакция на месте введения эмульсии.

Таким образом, выраженные явления интоксикации наблюдались лишь после второй инъекции (2-суточное угнетение) и после шестой (угнетение в течение 1 суток), а после третьей и четвертой отмечалось лишь кратковременное угнетение в течение нескольких часов. Сильно выраженная местная воспалительная реакция вокруг иньицированного в кожу содержимого слюнных желез комаров наблюдалась после второй, пятой и шестой инъекций. При остальных инъекциях она была сравнительно слабой.

Анализируя результаты опыта, можно отметить, что повторные инъекции эмульсии из слюнных желез комаров не вызвали у теленка нарастания чувствительности к токсину, т. е. явлений сенсибилизации организма.

Опыт № 3. Бычку № 2, в возрасте 1,5 лет, ежедневно в течение 4 дней подряд в разные участки тела вводили внутрикожно эмульсии из слюнных желез 100 комаров.

На первое введение эмульсии из слюнных желез у бычка отмечалась сравнительно небольшая местная реакция, которая по характеру и продолжительности была аналогичной с реакцией у бычка № 4.

При втором введении местная реакция, так же как и у предыдущего бычка, была выражена значительно сильнее.

При клиническом обследовании через 12 и 24 часа отмечались несколько повышенная температура тела и учащенное дыхание, а через 24 часа появилось угнетение. В крови регистрировались снижение количества эритроцитов и гемоглобина, значительный лейкоцитоз и лимфоцитоз, ускорение РОЭ.

При третьем введении эмульсии местная реакция была еще более выраженной и более продолжительной, чем предыдущая. Толщина кожной складки на месте инъекции увеличилась в три раза. Общее состояние продолжало оставаться угнетенным. Лейкоцитоз и лимфоцитоз были выражены сильнее, чем в предыдущие сутки.

При четвертом введении эмульсии местный воспалительный процесс по своей силе превосходил все предыдущие. Толщина кожной складки на месте инъекции увеличилась в четыре раза, а припухание имело более диффузный характер. У бычка в течение 2 суток отмечались угнетение, отказ от корма, повышение температуры тела до 40,3°, учащение пульса и дыхания. Через 3 суток общее состояние бычка пришло в норму, а местная реакция пошла на убыль. При исследовании крови через 3 суток выявлено уменьшение содержания гемоглобина на 10% и эритроцитов на 1,8 млн. Исследование биопсированного участка кожи, взятого с места четвертой инъекции в конце 3-х суток после введения, выявило наличие острого воспалительного процесса. В коже и подкожной клетчатке была резко выражена клеточная инфильтрация с преобладанием эозинофилов. Коллагеновые пучки, особенно в сетчатом слое, набухшие, капилляры расширены, и отмечается выпот серозного экссудата (рис. 5).

Анализируя результаты этого опыта, можно отметить, что ежедневное введение токсического начала, содержащегося в слюне комаров, имело следствием нарастание явлений интоксикации.

Таким образом, несколько изменив методику инъекций, удалось выявить явления некоторой сенсибилизации организма к токсическому началу слюны комаров, что, очевидно, имеет место и при естественной экспозиции.

Контрольные опыты. Контрольные опыты были поставлены с целью подтверждения того, что отмеченные выше явления общей интоксикации и местные реакции на инъекции у бычков № 1, 4 и 2 были вызваны именно слюной комаров, содержащей в себе токсические начала, а не вообще белком тканей комаров.

С этой целью были поставлены опыты на четырех бычках.

1. Бычку № 5, в возрасте 1,5 лет, была внутрикожно введена эмульсия из задних долек грудок 50 комаров. Через 1 час после введения отмечалось небольшое, слабо болезненное припухание, которое значительно уменьшилось уже через 12 час. В течение последующих 2 суток наблюдалось лишь еле заметное уплотнение тканей в этой области. При клинико-гематологическом обследовании в течение первых 3 дней после введения не обнаружено каких-либо изменений. При гистологическом исследовании биопсированного участка кожи, взятого на месте введения этой эмульсии через 2 дня после инъекции, было отмечено наличие лишь слабо выраженной воспалительной реакции (рис. 6).

2. Бычку № 6, в возрасте 6 месяцев, была также внутрикожно введена эмульсия из 50 головок комаров. После введения отмечалась аналогичная реакция.

3. Бычку № 18, в возрасте 8 месяцев, вводилась эмульсия из пищеводов с воздушными пузырями 50 комаров. В результате опыта через 1—3 часа отмечалось слабо болезненное припухание на месте инъекции, величиной с горошину. Толщина кожной складки увеличилась на 1,5 *мм*. Общее состояние теленка, в том числе показатели крови, оставалось без изменений. Гистологическое исследование биопсированного участка кожи, взятого с места введения эмульсии через 2 суток, выявило незначительные изменения, а именно: слабо выраженную гиперемию сосудов, небольшие клеточные инфильтраты, состоящие из гистиоцитов и лейкоцитов, среди которых встречались эозинофилы.

4. Теленку № 19, в возрасте 7 месяцев, была введена эмульсия из пяти задних долек грудок комаров. Результаты опыта оказались сходными с предыдущими.

Анализируя результаты контрольных опытов, можно видеть, что белок тканей комаров, не будучи совсем безразличным для организма крупного рогатого скота при внутрикожном введении, все же несравненно менее токсичен, чем содержимое слюнных желез комаров. Таким образом, явления общей интоксикации, полученные у животных в результате естественных укусов комаров и искусственного введения слюны их, объясняются специфическим токсическим действием слюны этих насекомых.

Выводы

1. Многодневное массовое нападение комаров вызвало у подопытного теленка явления интоксикации, которые проявились в постепенном исхудании, угнетении, понижении аппетита и изменении крови — снижении процента гемоглобина и количества эритроцитов.

2. Местная реакция на массовое нападение комаров характеризуется острым воспалительным отеком соединительнотканного слоя кожи и периваскулярными инфильтратами. Продолжительность реакции — 2 суток и более.

3. Слюна комаров, искусственно введенная внутрикожно подопытным бычкам в виде эмульсии из содержимого слюнных желез, вызвала общую и местную реакцию, аналогичную наблюдавшейся при естественных укусах. В некоторых случаях реакция на искусственное введение слюны комаров была выражена сильнее, чем на укусы.

Литература

Павловский Е. Н., 1937. Значение комаров, в кн. А. А. Штакельберг, Кровососущие комары Палеарктики, Изд-во АН СССР.

Павловский Е. Н., Штейн А. Н. и Перфильев П. П. 1928. Экспериментальные исследования над действием слюны Culex pipiens на кожу человека, ДАН СССР, серия А.

Craic L. a. Faust B., 1945. Mosquito Dermatitis, Clinic. parasitol.

Coldman L., Rockwell E. a. Richfield D., 1952. Histopathological studies on cutaneous reactions to the bites of various Arthropods, Amer. J. Trop. Med. a. Hygiene, vol. 1, No. 3.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

НОВЫЕ ВИДЫ САРАНЧОВЫХ (ACRIDIDAE) ИЗ ИРАНА И АФГАНИСТАНА

Е. М. ШУМАКОВ

Всесоюзный научно-исследовательский институт защиты растений

Фауна саранчовых Ирана и Афганистана настолько богата по видовому составу и настолько слабо изучена, что почти каждый новый сбор дает возможность описать неизвестные для науки виды или подвиды. В последние годы таким образом было описано много новых форм, значительно расширивших наши представления о систематике многих групп саранчовых (Бей-Биенко и Мищенко, 1951; Бей-Биенко, 1948, 1949; V. M. Dirsh, 1949; G. Popov, 1951; W. Ramme, 1952). Особенно это относится к двум малоизученным группам подсемейства Catantopinae — Tetratodini и Iranellini, систематика которых благодаря описанию ряда новых видов, переработана коренным образом. В настоящей работе также описываются новые формы из этих групп.

Автором обработаны личные сборы в Афганистане в 1954 г., а также коллекционные материалы иранских энтомологов Мирзаяна и Мир-Салаватиана, переданные для определения в ВИЗР. Среди этих сборов оказалось несколько новых видов, описания которых приводятся ниже. Типы всех этих видов находятся в Зоологическом институте АН СССР.

При выполнении данной работы автор пользовался для сравнения коллекционными материалами ЗИН АН СССР и выражает свою признательность Г. Я. Бей-Биенко и Л. Л. Мищенко за содействие в работе.

Duroniella afghana Shum., sp. n.

Короткокрылый вид, близкий к Duroniella brachyptera Uv. из Таджикистана.

Самка. Усики сильно расширены при основании, очень короткие, не достигают поперечной борозды переднеспинки. Основные членики их поперечные, 6-й членик широкий, его длина в 2—3 раза меньше ширины, средние членики почти квадратные или несколько большие в ширину, чем в длину. Темя с закругленной вершиной, почти одинаково в длину и ширину, слабо вдавленное.

Переднеспинка с широкой передней частью. Длина метазоны равна наибольшей ширине прозоны между килями. Боковые кили в прозоне слегка вогнуты посредине, в метазоне — расходящиеся. Нижний край боковых лопастей переднеспинки S-образно изогнутый. Задняя поперечная бороздка переднеспинки расположена далеко за серединой.

Грудь больше в длину, чем в ширину. Промежуток среднегруди слегка поперечный, по ширине равен ширине боковых лопастей, прямоугольный. Промежуток заднегруди значительно уже промежутка среднегруди, больше в длину, чем в ширину, яйцевидный, сзади сужен. Надкрылья и крылья сильно укорочены, не достигают вершины брюшка, несколько заходят за середину задних бедер.

Окраска тела соломенно-желтая, с темными продольными полосами вдоль боковых килей переднеспинки и посредине надкрылий. Задние голени желтые.

Длина тела — 18 *мм*, переднеспинки — 4 *мм*, надкрылий — 7 *мм*, заднего бедра — 9 *мм*.

Афганистан: Баграми, в 20 *км* восточнее Кабула, 3♀♀. Отличается от D. brachyptera Um. мелкими размерами самок, более слабым вдавлением темени и более толстыми задними бедрами. Из Ирана и Афганистана известен ряд видов Duroniella, но все они отличаются хорошо развитыми надкрыльями. Большинство этих видов трудно различимы, в связи с чем необходима ревизия их.

Lurotylus kermanicus Shum., sp. n.

Близок к Lyrotylus persicus Uv., известному по самке из юго-западного Ирана (Абадех).

Самка. Усики короткие, толстые, нитевидные, 22-члениковые, едва достигают середины переднеспинки. Лобное ребро под глазком без сужения, выше глазка постепенно расширено, к вершине темени сужено, по всей длине заметно вдавлено, слабо морщинистое. Боковые лицевые кили в верхней половине явственно изогнутые в виде тупого угла. Ширина темени между глазами в 2 раза больше максимальной ширины лобного ребра. Вершина темени перед глазами резко расширена в виде угловидных выступов, затем сильно сужена к лобному ребру, гладкая, без килей, в мелких точках.

Переднеспинка в профиль заметно выпуклая, без ясного срединного киля, перед передней поперечной бороздой с неправильными боковыми килями, выступающими в виде желтоватых полосок. Бока задней части прозоны с косыми желтоватыми морщинистыми полосками. Боковые лопасти переднеспинки с каждой стороны с 2 морщинистыми желтоватыми продольными полосками перед передней поперечной бороздкой; верхняя из них переходит за эту борозду назад. Переднеспинка сверху цилиндрическая, слегка суженная к переднему краю. Ее задний край посредине вполне прямой. Прозона вдвое длиннее метазоны. Все 3 поперечные бороздки переднеспинки резко выражены.

Грудь поперечная, в ширину больше, чем в длину. Промежуток среднегруди трапецевидный, его наибольшая ширина больше длины. Наибольшая ширина промежутка заднегруди почти равна ширине промежутка среднегруди. Промежуток заднегруди назади резко сужен. Надкрылья рудиментарные, боковые, на вершине округло притуплены, с параллельными боковыми краями, вполне достигают заднего края тергита I брюшка. Брюшные тергиты без срединного киля. Задние бедра снаружи между килями черноватые, с нерезкой светлой полоской вдоль середины. Верхний киль задних бедер слабо зубчатый, нижний киль с вовсе неясными зубчиками. Задние голени желтые, с легким розоватым оттенком, изнутри с 9, снаружи — с 8 шипами.

Окраска глинисто-бурая, с желтыми пятнами на переднеспинке. Усики черные. Заднеспинка бурочерная, кроме более светлого заднего края.

Длина тела — 33,5 *мм*, переднеспинки — 11 *мм*, надкрылий — 6 *мм*, заднего бедра — 18 *мм*.

Иран: Бардзир, близ Кермана, 22. V 1951, 2♀♀.

Род Lyrotylus принадлежит к тропической группе Teratodini и очень мало изучен. До последнего времени был известен всего 1 экз. описанного Уваровым в 1923 г. нового вида этого рода. Недавно Г. Я. Бей-Биенко (1956) описал новый вид этого рода и новый род — Lyrotyloides B.-Bienko, близкий к роду Lyrotylus Uv. Вообще в последние годы было описано несколько новых форм группы Teratodini, сильно расширивших наши представления о ней. В эту группу сейчас включается 8 родов, а род

Lyrotylus Uv. известен теперь по 3 видам (L. persicus Uv., L. modestus B.-Bienko и L. kermanicus Shum.). Не подлежит сомнению, что в южном Иране, Афганистане и соседних странах будут еще найдены новые виды и роды этой малоизученной и редкой группы, поэтому всякие новые сборы саранчовых, живущих на древесной и кустарниковой растительности в этих странах, представляют очень большой интерес.

Iranella rugosa Shum., sp. n.

Близок к Iranella eremiaphila Uv. и I. turcmena B.-Bienko.

Самка. Усики короткие и толстые, с поперечными основными члениками. Ширина темени в 2 раза больше ширины лобного ребра. Темя грубоморщинистое, с заметным позади срединным килем. Лобное ребро у глазка с глубокой выемкой, так что глазок смотрит не вперед, а вниз. Лоб между глазами выступает вперед. Глаза маленькие, их вертикальный диаметр не больше субокулярной бороздки.

Переднеспинка сильно утолщена позади, почти коническая, с ясными боковыми килями в прозоне и метазоне, сверху почти плоская. Средний киль переднеспинки хорошо заметен, но не доходит до конца метазоны. Задний край переднеспинки низкий, без кантика, с тупым задним углом. Переднегрудь с широким пластинчатым выступом. Грудь поперечная, больше в ширину, чем в длину. Промежуток среднегруди прямоугольный, ширина его больше ширины боковых лопастей и в 2 раза больше длины; закрыт со всех сторон. Промежуток заднегруди такой же ширины, как промежуток среднегруди, сзади открыт.

Надкрылья очень кожистые, сильно укороченные, их длина всего в 1,5 раза превышает ширину; с почти параллельными боковыми краями; далеко не достигают вершины брюшка и доходят лишь до средины задних бедер.

Задние бедра с сильными зубчиками по верхнему краю и с черными мелкими бугорками, изнутри с фиолетовым пятном, занимающим их основную половину. Задние голени изнутри фиолетовые, с 10 наружными и 8—9 внутренними шипами. По наличию вершинного наружного шипа задних голеней этот вид резко отличается от I. eremiaphila Uv.

Тело очень коренастое, верх грубоморщинистый, одноцветный глинисто-бурый.

Самец. Отличается меньшими размерами. Надкрылья также укорочены; их длина, как и у самки, не превышает длину переднеспинки. Задние бедра более стройные, чем у самки. Глаза по высоте в 1,5 раза больше субокулярной бороздки. По строению головы, груди и переднеспинки, а также по окраске, как самки.

Длина тела самки — 28, самца — 18 *мм*, переднеспинки самки 10, самца — 7 *мм*, надкрылий самки — 12, самца — 9 *мм*, задних бедер самки — 17, самца — 11 *мм*.

Иран: Керман — Бахрамджерд, 17. IV 1951, ♂ и ♀ (тип).

Iraniobia pavlovskii B.-Bienko

Этот вид был описан Г. Я. Бей-Биенко (1954) по 1 самцу из сборов М. Салаватиана в Иранском Белуджистане. Самка была неизвестна. Мы имели серию экземпляров этого вида из той же местности (Сараван, Бампошт). Ниже дается описание самки.

Самка. По форме усиков, строению лобного ребра и темени, как самец. Боковые кили переднеспинки почти незаметны, срединный киль также слабо выражен. Строение груди типично для рода, как у самца. Надкрылья хорошо развиты, почти достигают вершины задних бедер. Крылья голубые интенсивно окрашены. Окраска задних бедер и голеней,

как у самца. Длина тела — 30 *мм,* переднеспинки — 9 *мм,* надкрылий — 17 *мм,* задних бедер — 16 *мм.*

Иран: Сараван, Бампошт, апрель-май 1949 г., 5 ♀♀, 3 ♂♂.

Прежний род Iranella Uv. разделен Г. Я. Бей-Биенко (1954) на 3 рода — Iraniobia B.-Bienko, Iraniola B.-Bienko и Iranella Uv., образующих группу Iranellini, в которой в настоящее время известно 7 видов из Ирана и Туркмении. Как показывает анализ описываемых нами новых форм, данные Г. Я. Бей-Биенко родовые диагнозы позволяют четко различать названные 3 рода.

Farsinella predtetshenskii B. - Bienko

Самец. Лобное ребро в нижней трети четко выражено, с резкими краями, доходящими до наличника; внизу расширено слабее, чем у самки. Вертикальный диаметр глаз в 1,5 раза больше субокулярной бороздки. Ширина темени почти равна ширине лобного ребра между усиками, тогда как у самки она в 2 раза шире. Длина заднего бедра в 6 раз больше максимальной ширины. Задние голени с 12 шипами по наружной стороне. Шипы наружной стороны задней голени значительно короче и мельче шипов внутренней стороны, в нижней части светлые, тогда как у самки они окрашены в отчетливый розовый цвет. Передние лапки с длинным 3-м члеником, его длина в 1,5 раза больше длины 2 других члеников. В остальном, как самка.

Длина тела — 15 *мм,* переднеспинки — 4 *мм,* надкрылий — 14 *мм,* заднего бедра — 9 *мм.*

Иран: Казр-Канд, 27. IV 1949.

Литература

Бей-Биенко Г. Я., 1948. Новые виды и подвиды саранчовых (Orthoptera, Acrididae) из Белуджистана, ДАН СССР, т. LX, № 3.—1949. Новые данные о саранчовых (Orthoptera, Acrididae) Афганистана, там же, т. LXVII, № 1.—1954. Новые виды и роды прямокрылых насекомых (Orthoptera) из СССР и сопредельных стран, Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 2.—1956. О новых иранских саранчовых (Acrididae) древне-тропического генезиса, ДАН СССР, т. 109, № 3.

Бей-Биенко Г. Я. и Мищенко Л. Л., 1951. Саранчовые фауны СССР, т. I и II, Изд-во АН СССР.

Dirsh V. M., 1949. The genus Thalpomena Sauss., 1884 (Orthoptera, Arcididae) and its allies, Trans. R. Entomol. Soc. London, vol. 100, pt. 13.

Popov G., 1951. Some new Iranian Acrididae (Orthoptera), Proc. R. Entomol. Soc. London, ser. B,, vol. 20, pt. 9—10.

Ramme W., 1952. Tettigoniidae und Acrididae (Insecta) aus Afghanistan, Videnskabel. Medd. Dansk Natur. Foren., København, Bd. 114.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ POGONOPHORA

А. В. ИВАНОВ

Зоологический институт АН СССР

В настоящее время, когда основные черты организации Pogonophora известны, нет никаких оснований сомневаться в принадлежности этой группы к низшим Deuterostomia. Эта точка зрения была достаточно обоснована еще в 1944 г. В. Н. Беклемишевым, а позднее мною (А. В. Иванов, 1952) и разделяется многими советскими и иностранными зоологами. В частности Коллери (M. Caullery), которому принадлежит честь открытия первого представителя погонофор — Siboglinum weberi Caullery, 1914, описывая этот вид в «Traité de Zoologie» (1948, vol. XI, pp. 495—499), поместил его в «Дополнениях к Stomochorda».

Тем не менее недавно была сделана попытка иного решения этого вопроса. В 1954 г. в «Systematic Zoology» (vol. 3, No. 4, pp. 69—79), по инициативе редакции этого журнала, был помещен перевод моей статьи из «Зоологического журнала» (1952, т. XXXI, вып. 3, стр. 372—391) «Новые Pogonophora дальневосточных морей». Уже в следующем номере «Systematic Zoology» (1954, vol. 3, No. 4, pp. 193—185) выступила Ольга Гартман (Olga Hartman)—известный специалист по систематике Polychaeta, которая обсудила вопрос о систематическом положении Pogonophora и сделала ряд критических замечаний по поводу моих основных выводов.

По мнению Гартман, основания для включения Pogonophora в число настоящих олигомерных, именно тримерных, форм недостаточны. Гартман считает, что олигомерный план строения Pogonophora принимается многими авторами по «признакам неясным, недостаточно известным или имеющим отрицательный (негативный) характер». Для обоснования этого положения автор приводит следующие соображения.

1. Неправильно принимать состав тела из трех сегментов при наличии следов полимерии, проявляющейся в метамерном расположении на туловище парных прикрепительных папилл, которые можно толковать как остатки параподий с влагалищами щетинок. Трехсегментный состав тела является кажущимся и есть результат редукции диссепиментов под влиянием седентарного образа жизни.

2. Отсутствие брюшных нервных стволов не доказано и мало вероятно, ибо отходящие от головного мозга боковые нервы, возможно, представляют собой окологлоточные коннективы.

3. Полное отсутствие кишечника также не доказано. Кишечная трубка, так же как и нервные стволы, легко может быть не замечена в таком длинном и узком теле, какое свойственно Pogonophora.

4. Родство с Enteropneusta исключается ввиду отсутствия всяких следов нотохорда, жаберных щелей и дорсального нервного ствола.

5. Пропорции тела, общий вид животных и многие внешние черты имеют типичный для Polychaeta характер. Особенно существенна гомология прикрепительных папилл параподиям Polychaeta.

В результате Гартман приходит к основному своему выводу: «Правильнее рассматривать Pogonophora как гетерогенную группу, возможно,

неродственных друг другу видов, которые со временем могут найти свое родство с несколькими семействами седентарных полихет». Гартман находит даже возможным указать точно, каким семействам и подсемействам Polychaeta родственны отдельные роды Pogonophora. Она пишет: «Так, при поверхностном определениии Lamellisabella и Spirobrachia можно с легкостью причислить к семейству полихет Sabellidae, Birsteinia и Polybrachia — к подсемейству Artacaminae, семейства Terebellidae и Heptabrachia — к Ampharetidae».

О принадлежности погонофор к Polychaeta, по Гартман, говорят следующие признаки: 1) тело длинное и червеобразное; 2) хитиноидная трубка выделяется специальными эпителиальными железами; 3) имеется крона щупалец, состоящая из одного или более филаментов или парных радиол, снабженных парными пиннулами; 4) тело состоит из трех отделов: головы, или щупальцевого отдела, торакса и абдомена; 5) имеются сегментарно расположенные латеральные выросты (или параподии) с хитинизированными пластинками — видоизмененными щетинками или с крючками, идентичными incini полихет; 6) мозг дорсален, от него отходит пара латеральных нервных отростков; 7) имеется одна пара нефридиев в тораксе; 8) полы раздельны и с трудом различаются по внешнему виду.

Не ставя себе сейчас задачи систематического описания анатомии Pogonophora, я ограничусь только замечаниями по поводу статьи моего уважаемого американского оппонента.

К настоящему времени тихоокеанскими экспедициями Института океанологии АН СССР на судне «Витязь» добыто более 20 видов Pogonophora, принадлежащих к восьми родам, пяти семействам и двум отрядам.

На сериях срезов, приготовленных из хорошо фиксированных экземпляров, мной изучена анатомия следующих семи родов: Siboglinum (Siboglinidae), Oligobrachia и Birsteinia (Oligobrachiidae). Heptabrachia и Polybrachia (Polybrachiidae), Lamellisabella (Lamellisabellidae), Spirobrachia (Spirobrachiidae). Это дало мне возможность более или менее полно осветить главные особенности плана строения всей группы и высказать достаточно обоснованное суждение о положении ее в системе животного царства (А. В. Иванов, 1955, 1955а, 1955б).

Прежде всего я считаю важным подчеркнуть, что, вопреки мнению Гартман, Pogonophora являются единой естественной группой животных. Все Pogonophora отличаются удивительным единством плана строения (см. рисунок). Правда, одни семейства обладают перикардиальным мешочком, прилегающим к сердцу, и широко расставленными целомодуктами I сегмента (протосомы), тогда как другие лишены перикардия и характеризуются сближением целомодуктов, которые лежат в вентральном впячивании стенки дорсального сосуда. Однако эти отличия отнюдь не нарушают единства архитектоники всего класса и достаточны лишь для разделения его на два отряда — Athecanephria и Thecanephria (А. В. Иванов, 1955б). Внешняя морфология удивительно однообразна. Исключение представляет только устройство щупальцевой кроны — число и взаимное расположение щупалец, отсутствие или наличие связи между ними и т. д. Тем не менее структура каждого отдельного щупальца у всех Pogonophora в принципе одна и та же, независимо от того, является ли оно единственным щупальцем Siboglinum или одним из 223 щупалец из сложной кроны Spirobrachia grandis.

Я не вижу, таким образом, никаких оснований рассматривать Pogonophora как гетерогенную искусственную группу, отдельные роды которой можно было бы производить от различных предков.

Исследования анатомии ряда Pogonophora, произведенные Иоганссоном (K. Johansson, 1937, 1939), Коллери (1944) и мною (А. В. Иванов, 1955), не оставляют никаких сомнений в олигомерности этих животных. Тело их состоит из трех сегментов. Неудивительно поэтому, что все другие авторы, обсуждавшие организацию и систематическое положение Pogo-

nophora, признали их олигомерную природу (E. Reisinger, 1938, p. 49; Ушаков, 1940, стр. 76; F. Hempelmann, 1943, p. 78; Беклемишев, 1944, стр. 257—259, 1951, стр. 5, 1952, стр. 17, 295—298; C. Davydoff, 1948, pp. 161—163; A. Pearse, 1949, p. 10; W. Ulrich, 1950, pp. 14—17; Догель, 1954, стр. 250; Зенкевич, Бирштейн и Беляев, 1954, стр. 66—67; G. de Beer, 1955, p. 888; Абрикосов, 1955, стр. 472; A. Petrunkevitch, 1955, p. 170).

Единственное исключение представляет Гартман (1951, pp. 379—380, 1954), признающая близкое родство между Pogonophora и Polychaeta. Ссылаясь на Хаджи (J. Hadži, 1953, p. 153), отметившего у тубикольных полихет тенденцию к редукции диссепиментов как приспособление к сидячему образу жизни [1], Гартман считает этот процесс характерным для эволюции Pogonophora и рассматривает их как животных, испытавших переход от полимерного состояния к олигомерному под влиянием тубикольного образа жизни. По ее мнению, прикрепительные папиллы у Pogonophora — не что иное, как видоизмененные параподии, тогда как их пластинки отвечают параподиальным щетинкам.

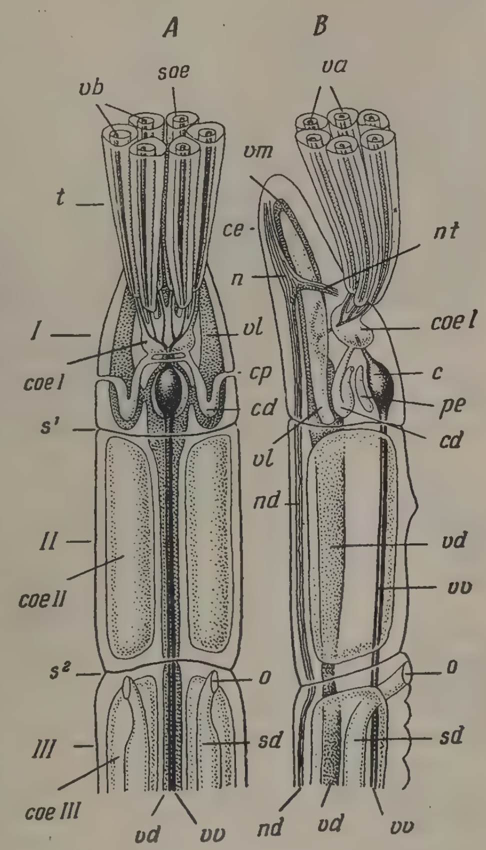


Рис. 1. Схема организации Pogonophora Athecanephria

A — передний конец тела самца с брюшной стороны; в щупальцах изображены только приносящие кровеносные сосуды; *B* — то же с правой стороны, в щупальцах изображены только выносящие кровеносные сосуды, *I, II, III* — I, II и III сегменты тела, *c* — сердце, *cd* — целомодукт сегмента I, *ce* — головная лопасть, *coe* — целомический канал щупальца, *coe I*, *coe II*, *coe III* — целомы сегментов I, II и III, *cp* — наружная пора целомодукта, *n* — мозг, *nd* — спинной нервный ствол, *nt* — основание щупальцевых нервов, *o* — мужское половое отверстие, *pe* — перикардиальный мешочек, s^1 и s^2 — бороздки между сегментами, *sd* — семяпровод — целомодукт сегмента III, *t* — щупальца, *va* — выносящие сосуды щупалец, *vb* — приносящие сосуды щупалец, *vd* — спинной сосуд, *vl* — боковой головной сосуд, *vm* — медианный головной сосуд, *vv* — брюшной сосуд

Однако метамерия прикрепительных папилл отличается весьма большой неправильностью, непостоянством и охватывает лишь некоторые участки туловища. На большей части последнего они рассеяны совершенно беспорядочно, хотя обычно и преобладают на брюшной стороне. В попарном метамерном расположении папилл на переднем участке преаннулярной области туловища наблюдаются значительные неправильности и индивидуальные отклонения. Так, например, у одного экземпляра Lamellisabella zachsi против правой 3-й прикрепительной папиллы лежит левая 2-я, против правой 10-й — левая 7-я, против правой 21-й — левая 18-я. У другой особи против правой 5-й помещается 6-я левая, против правой 8-й — левая 11-я, против правой 14-й — 18-я на левой стороне и т. д.

[1] Это утверждение в отношении тубикольных Polychaeta весьма спорно, как я покажу ниже.

То же мы видим и у всех остальных известных видов Pogonophora (А. В. Иванов, 1949, стр. 81, 1952, стр. 378, 386). Таким же несовершенством метамерии характеризуется и постаннулярная область, где папиллы располагаются в общем в виде брюшных поперечных рядов.

Между тем метамерия полимерных Polychaeta отличается очень большой правильностью и устойчивостью. Иначе и не может быть, так как она есть неизбежное следствие самого способа развития сегментов в онтогенезе. Как известно, постларвальные сегменты, из которых слагается бо́льшая часть тела у Polychaeta, всегда образуются путем субтерминального роста (П. П. Иванов, 1928, стр. 150, 151, 1937, стр. 199; Беклемишев, 1952, стр. 171—173). На переднем крае анальной лопасти метатрохофоры возникает кольцеобразная зона роста. Из нее последовательно, один за другим, формируются сегменты, причем каждый обладает своим набором органов. Поэтому метамерия Polychaeta и является одной из наиболее высокоразвитых и совершенных. Сравнение ее с тем, что мы видим у Pogonophora, показывает, что перед нами два типа метамерии различной природы.

В. Н. Беклемишев в своей замечательной книге «Основы сравнительной анатомии беспозвоночных» (1952, стр. 153—192) дал глубокий анализ метамерии [2] в животном царстве. Он показал, что существуют следующие три способа возникновения метамерии (1952, стр. 155).

1. Метамерное упорядочение первоначально беспорядочно расположенных одинаковых частей или органов.

Примером метамерии этого рода, по В. Н. Беклемишеву, может служить вторичное упорядочение вначале беспорядочно расположенных множественных органов у некоторых Turbellaria (например у Procerodes lobata), у многих Nemertini (их гонады, боковые выступы кишечника и иногда нервные комиссуры) и у Enteropneusta (их жаберные щели, кишечные поры, жаберные кровеносные сосуды, печеночные выступы кишки, гонады). Сплошь и рядом эта метамерия не является еще прочно установившейся и характеризуется несовершенством, обнаруживая отклонения от строгого метамерного расположения. Нередко проявляется несогласованность метамерии разных систем органов.

Как видно из сказанного выше, в расположении прикрепительных папилл у Pogonophora ясно выступают характерные признаки именно такой метамерии упорядочения.

2. Метамерная дифференциация частей или органов вдоль первоначально однородного целого.

Так, первоначально однородный дейтомерит у грегарины Taeniocystis mira вторично разделен на ряд метамерных участков. Сюда же относится метамерия паразитического жгутиконосца Cyclonympha (=Teratonympha) strobila (отряд Hypermastigida) и чисто внешняя метамерия у скребня Moniliformis moniliformis. Такой же характер имеет метамерное расположение кутикулярных образований у некоторых Nematoda, например у Desmoscolex minutus.

3. Соединение первоначально независимых одинаковых частей в одно метамерное целое.

Как подчеркивает В. Н. Беклемишев (1952, стр. 155), этот способ возникновения метамерии существенно отличается от первых двух своей исходной стадией. Метамерия развивается не у целого организма, первоначально лишенного ее, а возникает путем соединения независимых друг от друга неметамерных единиц низшего порядка. В случае Polychaeta таковыми являются постларвальные сегменты, образующиеся каждый самостоятельно из зоны роста метатрохофоры. Примерами служат среди метамерных Protozoa паразитические инфузории Astomata (отряд Holotricha), жгутиконосец Polykrikos (отряд Dinoflagellata) и др., а из мета-

[2] Под метамерией, вслед за В. Н. Беклемишевым, я понимаю всякое правильное повторение подобных друг другу частей вдоль оси тела.

мерных Metazoa — стробилы Scyphozoa, колонии некоторых Siphonophora (Physophorida из отряда Siphonanthae), временные цепочки особей у Turbellaria, размножающихся путем паратомии, — Catenula и Stenostomum (отряд Netandropora), Microstomum и Alaurina (отряд Macrostomida), стробилы Cestodes, и, наконец, полимерные Annelida и их потомки Arthropoda.

Таким образом, несовершенная метамерия, свойственная Pogonophora, по способу возникновения ничего общего не имеет с высокоразвитой метамерией (сегментацией) Polychaeta.

Нет также серьезных оснований считать прикрепительные папиллы Pogonophora гомологами параподий Polychaeta. Общее между ними лишь в том, что в обоих случаях это мускулистые выросты стенки тела, снабженные хитиноидными образованиями. Однако папиллы лишены характерных особенностей параподий. Их хитиноидные пластинки представляют собой лишь местные утолщения кутикулы кожного эпителия; нет ничего, хотя бы отдаленно напоминающего щетинконосные мешочки параподий. В передней части туловища, где папиллы расположены метамерно, кутикулярные пластинки покоятся на многих эпителиальных клетках, тогда как щетинки аннелид, если только это не сложные щетинки, всегда выделяются каждая одной клеткой. Внутренние хитиноидные образования, которые можно было бы сравнить с опорными щетинками (acicula) параподий, отсутствуют.

Между тем у Pogonophora прикрепительные папиллы, несомненно, служат для фиксации к внутренней поверхности трубки и для опоры длинного тела, передвигающегося внутри нее. При весьма сходном образе жизни, который ведут Pogonophora и тубикольные Polychaeta, нет ничего неожиданного в том, что и те и другие обладают сходными и частью одинаково расположенными органами фиксации и передвижения.

Что касается внешнего сходства зубчатых пластиночек на поясках (annuli) Pogonophora с uncini седентарных Polychaeta, подмеченного еще Коллери (1944, p. 18) у Siboglinum, то и оно легко объясняется сходными условиями существования. Пояски Pogonophora служат для прочной фиксации животного к стенке трубки, и не удивительно, что их пластиночки несут мелкие зубцы. Кутикулярные крючки, как известно, развиваются у самых различных животных в тех случаях, когда необходимо прочное прикрепление к субстрату. Напротив, было бы удивительно, если бы тубикольное животное, обладающее мощной продольной мускулатурой и принужденное в момент опасности мгновенно втягивать передний конец тела в трубку, не обладало бы приспособлениями для надежной фиксации заднего конца в глубине трубки.

Итак, прикрепительные папиллы Pogonophora по происхождению отличны от параподий аннелид. Это специфические для Pogonophora новообразования.

Приняв эту точку зрения, мы легко можем понять и особенности локализации прикрепительных папилл.

Весьма важные общие закономерности развития органов, возникающих заново в процессе эволюции, были открыты и изучены В. А. Догелем (1936, стр. 109) и в 1954 г. подробно проанализированы им в фундаментальном труде «Олигомеризация гомологичных органов как один из главных путей эволюции животного мира». Изучив громадный арсенал сравнительно-анатомических фактов по всем группам животного царства, накопленный современной зоологией, В. А. Догель показал, что органы, появляющиеся de novo в филогенезе, в преобладающем большинстве случаев закладываются в неопределенно большом числе (принцип множественной закладки органов) и первоначально обычно располагаются беспорядочно. При последующей эволюции они приобретают определенную локализацию, а число их стабилизируется. В дальнейшем они подвергаются большей или меньшей дифференциации и уменьшаются в чи-

сле, т. е. испытывают характерный процесс, названный В. А. Догелем олигомеризацией гомологичных и гомодинамных органов.

Множественная закладка особенно характерна для органов наружных или связанных в своих функциях с внешней средой. В. А. Догель (1954, стр. 1—368) анализирует более 50 случаев множественной закладки органов.

Возвращаясь теперь к вопросу о природе прикрепительных папилл у Pogonophora, мы без труда замечаем, что им свойственны все характерные черты органов, возникших путем множественной закладки. Общее число их очень велико и не только широко варьирует у разных видов, но весьма различно и у разных особей одного и того же вида, т. е. отличается большой неустойчивостью. Преобладающее большинство папилл (на бо́льшей части преаннулярной области туловища) рассеяно в беспорядке. Самые папиллы весьма просты по строению и почти одинаковы в разных участках туловища. На передней части преаннулярной области и на постаннулярной они находятся на следующем этапе эволюции — здесь они приобрели уже более или менее правильное метамерное расположение, хотя особенности их локализации на этих участках тела различны. Вероятно, вторичная метамеризация папилл вызвана функциональными преимуществами метамерного расположения, связанными с необходимостью быстро передвигаться в узкой трубке. На первых этапах своей эволюции все папиллы, по-видимому, располагались в полном беспорядке.

При сравнительном изучении Pogonophora обнаружилось, что у примитивных родов [3] — Heptabrachia и Polybrachia — передний метамерный участок туловища относительно короче и содержит гораздо меньше парных папилл (от 14 до 28 пар), чем у высоко дифференцированных специализированных родов — Lamellisabella и особенно Spirobrachia (у S. grandis — до 220 пар) (А. В. Иванов, 1952, стр. 376, 386). Эти факты также говорят в пользу происхождения метамерии папилл путем вторичного упорядочения расположения.

Посмотрим теперь, насколько обоснованно предположение Гартман (1952, p. 184) о редукции в теле Pogonophora диссепиментов. Это мнение автор пытается подкрепить неубедительной ссылкой на то, что у Polychaeta, живущих в трубке, в результате седентарного образа жизни проявляется тенденция к редукции целомических мешков путем исчезновения диссепиментов.

Обратимся к фактам. У таких типично тубикольных полихет, как Sabellidae и Serpulidae (отряд Serpulimorpha), а также Chaetopteridae и Hermellidae (отряд Spiomorpha), диссепименты развиты нормально на протяжении всего тела, в тораксе имеется одна пара крупных экскреторных нефридиев (за исключением Chaetopteridae), а в абдомене развиты многочисленные гомономные целомодукты и гонады. Исключение представляют живущие в трубках Terebellidae, Ampharetidae и Amphictenidae (отряд Terebellomorpha), у которых редуцируются диссепименты торакса, кроме одного, лежащего между сегментами III и IV или V и VI. Число миксонефридиев в тораксе варьирует от трех до шести пар. Однако и у этих полихет в абдомене развит полный комплект диссепиментов и мелких миксонефридиев с половой функцией (Э. Мейер, 1886).

В действительности отнюдь не тубикольный, а роющий образ жизни ведет у Polychaeta к исчезновению диссепиментов. Этот процесс весьма характерен для многих роющих и поедающих грунт Drilomorpha. Как указывает Л. А. Зенкевич (1944, стр. 158—159), число диссепиментов у них резко снижается, что является важным приспособлением, допускающим перекачивание целомической жидкости из одного конца тела в дру-

[3] Примитивность некоторых родов установлена путем сравнительного изучения организации, причем особенно много дало изучение щупальцевого аппарата (А. В. Иванов, 1952, стр. 389).

гой при рытье и передвижении в грунте. Коррелятивно с исчезновением диссепиментов редуцируются и нефридии. Особенно далеко заходит это приспособление у Sternaspidae, которые совсем утратили диссепименты и сохранили лишь две пары миксонефридиев. Замечательно, что у эррантных Polychaeta роющий образ жизни конвергентно приводит к такому же результату — у обитающих в толще грунта Amphinomidae (отряд Nereimorpha) тоже нет ни одного диссепимента. Наконец, полным исчезновением диссепиментов характеризуются Echiurida — класс, глубоко специализированный к роющему образу жизни (Ливанов, 1940, стр. 146), но происходящий от полимерных полихет.

Поскольку Pogonophora не ведут роющего образа жизни, а являются губикольными животными, соображения Гартман о вторичной редукции у них диссепиментов лишаются почвы.

Против полимерной природы туловища (метасомы) у Pogonophora говорит, в частности, наличие в этом отделе тела всего одной пары гонад и одной пары целомодуктов. Последние представляют собой очень длинные каналы, тянущиеся у самцов на протяжении почти всей, а у самок — значительной части преаннулярной области. У тубикольных Polychaeta, как я уже отметил выше, гонады и целомодукты, или половые миксонефридии, лежащие в абдомене, многочисленны и строго метамерны.

Из всего сказанного ясно также, что отожествление трех сегментов тела Pogonophora с отделами тела (тегмами) седентарных Polychaeta — именно головным, или щупальцевой областью, тораксом и абдоменом (O. Hartman 1954, p. 194), не выдерживает критики.

Гораздо интереснее и содержательнее сравнение метамерии Pogonophora с таковой Enteropneusta и низших Chordata. Замечательно, что и у Pogonophora и у Enteropneusta имеет место вторичная метамеризация туловища (метасомы) путем упорядочения множественных органов. То же, по существу, наблюдается и у Acrania. В эмбриональном развитии Amphioxus, как известно, имеется стадия, когда в строении зародыша ясно проступают черты анцестрального трехсегментного плана строения (E. Mac Bride, 1914, p. 605; Федотов, 1923, стр. 5, 10; Беклемишев, 1952, стр. 300). Передняя (хоботковая) и средняя (воротничковая) пары целомов зародыша в организации взрослого ланцетника не играют значительной роли. Например, за счет задней пары целомических мешков, гомологичных третьей паре целомов диплеврулы (личинки низших Deuterostomia) и целомам туловища Hemichorda и Pogonophora, образуется почти вся мезодерма взрослого животного. Во время развития зародыша они сильно удлиняются и испытывают неполную метамеризацию, распадаясь на парные сомиты. Это приводит к метамерии мускулатуры взрослого ланцетника и к согласованной с ней метамерии нервной системы и гонад, а также к метамерному расположению жаберных щелей, жаберных кровеносных сосудов и органов выделения. Таким образом, у Acrania, а следовательно, и у Vertebrata метамерия имеет ту же природу, что у Hemichorda и Pogonophora. Очевидно, тенденция к вторичной метамеризации — одна из характерных особенностей низших Deuterostomia. В разных группах она проявляется независимо и затрагивает разные органы, но всегда развивается только в пределах туловищного сегмента.

Отсутствие у Pogonophora кишечника, рта и ануса является удивительным, но теперь уже хорошо проверенным фактом. После детального изучения анатомии целого ряда видов, относящихся к разным родам и семействам, на срезах, приготовленных из многих хорошо фиксированных экземпляров, у меня никаких сомнений на этот счет нет. Клеточный тяж внутри брюшного кровеносного сосуда, принятый Иоганссоном сперва за кишку (1937, p. 26), а позднее — за ее рудимент (1939, p. 269), представляет собой своеобразное сердечное тело. Соображения Рейзингера (1938, p. 49) о вероятном положении ротового и анального отверстий не подтвердились. Полностью отсутствующий кишечник функционально за-

происхождение и состав, Усп. совр. биол., т. 32.—1952. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных, 2-е изд., М.
Догель В. А., 1936. Олигомеризация гомологичных органов как один из процессов эволюции животных организмов, Арх. анат., гистол. и эмбриол., 15.—1954. Олигомеризация гомологичных органов как один из главных путей эволюции животных, Л.
Зенкевич Л. А., 1944. Очерки по эволюции двигательного аппарата животных. I. Общие положения эволюции движения животных, Журн. общ. биол., т. 5, № 3.
Зенкевич Л. А., Бирштейн Я. А. и Беляев Г. М., 1954. Изучение фауны Курило-Камчатской впадины, Природа, № 2.
Иванов А. В., 1952. Новые Pogonophora дальневосточных морей, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 3.—1954. New Pogonophora from Far Eastern Seas, Syst. Zool., 3, Translation by Dr. A. Petrunkevitch.—1955. Основные черты организации Pogonophora, ДАН СССР, т. 100, № 1.—1955а. О наружном пищеварении у Pogonophora, там же, т. 100, № 2.—1955б. О принадлежности класса Pogonophora к особому типу вторичноротых — Brachiata A. Ivanov, phylum nov., там же, т. 100, № 3.
Иванов П. П., 1928. Die Entwicklung der Larvalsegmente bei den Anneliden, Zschr. Morphol. Ökol., 10.—1937. Общая и сравнительная эмбриология, М.—Л.
Ливанов Н. А., 1940. Класс эхиурид (Echiuroidea). Руководство по зоологии, т. II, М.—Л.
Мейер Э., 1886—1887. Studien über den Körperbau der Anneliden, I—III, IV, Mitt. Zool. St. Neapel, 7, 8.
Ушаков П. В., 1940. О новой группе олигомерных червей (Pogonophora) с абиссальных глубин Охотского моря и Полярного бассейна, Природа, № 3.
Федотов Д. М., 1923. К вопросу о гомологии целомов иглокожих, кишечножаберных и хордовых, Изв. Биол. н.-иссл ин-та и биол. станции Пермск гос. ун та, 2.
Caullery M., 1947. Suz les Siboglinidae, type nouveau d'Invertébrés recueilli par l'expédition du Siboga, C. R. Acad. Sci. Paris, 153. et Bull. Soc. Zool. France, 39.—1944. Siboglium Caullery. Type nouveau d'invertébrés d'affinités a preciser, Siboga Exped. Leiden, vol. 138, Monogr. 25. bis.
Davydoff C., 1948. Contribution a la connaissance de Siboglinum Caullery, Bull. biol, France Belgique, 82.
De Beer G., 1955. The Pogonophora, Nature, 176, No. 4488.
Goodrich E. S., 1945. The study of Nephridia and genital ducts since 1895, Quart. J. Microsc. Sci., 86, Pt. II—IV.
Hadži J., 1953. A reconstruction of animal classification, Syst. Zool., 2.
Hartman O., 1951. Fabricinae in the Pacific, Pacific Sci., 5.—1954. Pogonophora Johansson, 1938, Syst. Zool., 3.
Hempelmann F., 1943. Pogonophora, Morphologie und Entvicklungsgeschichte der Wirbellosen, Fortschr. Zool., 7.
Johansson K., 1937. Über Lamellisabella zachsi und ihre systematische Stellung, Zool. Anz., 117.—1939. Lamellisabella zachsi Uschkow, ein Vertreter einen neuen Tierklasse Pogonophora, Zool. Bidrag från Uppsala, 18.
MacBride E., 1914. Text-Book of embryology, vol. I. Invertebrata.
Pearse A., 1949. Zoological names. A list of phyla, classes, and orders. Prepared for Section F., American Assceiation for the Advancement of Science, Durham, N. Carolina.
Petrunkevitch A., 1955. Pogonophora, Syst. Zool., 4.
Reisinger E., 1938. Pogonophora, Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Wirbellosen, Fortschr. Zool., 3.
Ulrich W., 1950. Über die systematische Stellung einer neuen Tierklasse (Pogonophora K. E. Johnasson), Sitzunsber. Dtsch. Akad. Wissensch. Berlin, Math.-natur. Kl., 1949 (2).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ ВИДИМОЙ ЧАСТИ СПЕКТРА НА СТАДИИ РАЗВИТИЯ ЭМБРИОНОВ И ЛИЧИНОК РЫБ

А. И. ЛЮБИЦКАЯ

Государственный естественно-научный институт им. П. Ф. Лесгафта

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем сообщении приводятся экспериментальные данные по влиянию различных лучей видимой части спектра на развивающиеся эмбрионы и личинок рыб.

Влияние света на эмбриональное развитие рыб почти не изучено. Исследования по действию света касаются в основном взрослых особей. Рядом авторов (Иванова, 1936; J. Benoit, 1936, 1937; Смирнов, 1945) доказано, что свет является важным внешним фактором, влияющим на развитие половых желез. Одни авторы (А. Н. Смирнов) считают, что свет вызывает зрительное раздражение и через посредство нервной системы активирует гипофиз, который, в свою очередь, действует на половые железы; другие [С. А. Иванова, Бенуа (J. Benoit)] считают, что свет не только вызывает раздражение зрительного рецептора, но действует также и на периферические нервные окончания поверхности тела, передавая возбуждение в центральную нервную систему — в гипофиз, который стимулирует действие половых желез.

Работами Е. А. Бабуриной (1948, 1950, 1955, 1956) на нескольких видах рыб установлена зависимость развития и строения сетчатки глаза от световых условий, в которых находятся развивающиеся личинки рыб в различные этапы их жизни.

Влияние света на развитие яиц промысловых рыб, в частности ручьевой форели, изучали Хейн (W. Hein, 1906, 1908), Райдл (W. Riedel, 1907), Вальтер (E. Walter, 1912), Борн (M. Born, 1922). Все эти авторы пришли к выводу, что свет ускоряет эмбриональное развитие ручьевой форели и действует губительно на личинок; поэтому выводковые камеры затемнялись и для просмотра яиц открывались в сумерках, или же в камерах оставлялись малые отверстия. Наоборот, Виллер (A. Willer, 1928) считает, что свет задерживает вылупление личинок форели. В темноте вылупление в его опытах начиналось на 6 дней раньше, чем на свету, и оканчивалось на 2 дня раньше. В опытах Юнга (E. Jung, 1881) яйца форели под фиолетовым фильтром развивались наиболее быстро, а под зеленым — наиболее медленно.

Известно, что различные лучи спектра поглощаются водой неодинаково и затухают на различных глубинах. Следовательно, икра рыб при развитии подвергается различному освещению в зависимости от места и глубины кладки ее в водоеме. При отсутствии или недостатке света пелагические яйца рыб развиваются значительно хуже; то же самое отмечается и для рыб, которые нерестятся в прибрежных зонах, на мелководьях. Все эти вопросы изучены очень мало, и для правильного рыборазведения требуется пополнение фактических данных.

Изучение влияния света на развитие яиц рыб является продолжением работ автора по влиянию высоких и низких температур на их развитие. В этих работах автором впервые в 1931 и 1934 гг. [что отмечено П. Г. Светловым (1931), А. Н. Трифоновой (1935), Н. Д. Никифоровым (1939), J. Needhem (1942) и др.] было обращено внимание на различную чувствительность к высоким и низким температурам отдельных стадий развития рыб и дана подробная морфологическая характеристика этих стадий.

При изучении светового режима развивающихся яиц рыб автор также предполагает выяснить, какова потребность различных стадий развивающихся яиц в лучах той или иной части спектра для полноценного их развития и происходит ли ускорение или замедление развития и образование уродств или гибели яиц при освещении их различными участками видимого спектра.

В методике искусственного рыборазведения совершенно не разработан вопрос светового режима при инкубации яиц лососевых, сиговых и других рыб. Рыбоводам важно задержать вывод личинок сига или лосося до того момента, когда личинки будут обеспечены кормом в водоемах. Вопрос о торможении или ускорении развития яиц этих рыб под влиянием света является спорным и требует четкой постановки опыта.

Для весенне-нерестующих рыб — окуневых, сельдевых, карповых и других — важно при перевозке яиц как замедление, так и ускорение эмбрионального развития.

При постановке опытов по влиянию внешних факторов на эмбриональное развитие рыб важен учет морфологических признаков для выяснения полноценности личинок и мальков в случае замедления или ускорения развития данного вида рыб.

С учетом всех этих положений были поставлены опыты по влиянию некоторых участков видимого спектра на развитие рыб с целью установить возможность употребления света в качестве метода для направленного изменения природы рыб.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для проведения опытов по влиянию лучистой энергии на яйца рыб осеннего нереста были взяты яйца ручьевой форели (Salmo trutta L. morpha fario), чудского сига (Coregonus lavaretus maraenoides Poljakow) и лудоги (C. l. ludoga P.), весеннего нереста — яйца корюшки (Osmerus eperlanus eperlanus L.), окуня (Perca fluviatilis L.) и ерша (Acerina cernua L.). Исследования проводились на Волховском рыбоводном заводе и в лаборатории института.

Икра сигов, как известно, инкубируется на рыбоводных заводах в аппарате Вейса. В аппарат закладывается от 250 до 300 тыс. икринок, которые рзвиваются в проточной воде около 5,5 месяца при температуре от 1 до 2°. Помещение не затемняется.

В наших опытах по установлению скорости развития икры лудоги и чудского сига в темноте и при дневном свете инкубация проводилась в тех же стеклянных аппаратах, но мы брали меньшее количество икринок (около 25 тыс.) для более точного подсчета их и удаления погибших. Чтобы все условия, кроме освещения, были при инкубации одинаковыми, для создания темноты на аппараты надевались непроницаемые для света деревянные футляры, которые мы снимали при просмотре икры.

Опыты по воздействию монохроматического света были поставлены в лаборатории в условиях периодического искусственного и естественного освещения. 1) При искусственном освещении для создания одинаковых температурных условий икра помещалась в кристаллизаторах в специально оборудованный желоб с проточной водой. Над светофильтром каждого кристаллизатора была укреплена электрическая лампочка. Лампы были включены 12 час. в сутки. Условия одинаковой интенсивности света были достигнуты путем поднятия и опускания лампы и проверялись пиранометром системы Калитина, показания которого определялись при помощи гальванометра под каждым светофильтром. 2) При естественном освещении опыты ставились в большом ящике (перевернутом холодильнике со снятой дверцей) с несколькими отделениями, которые вместо крышки закрывались стеклянными светофильтрами. Ящик был установлен параллельно окну. На определенном расстоянии от светофильтров на марлевых, смоченных водой, сетках мы помещали развивающиеся яйца, которые в течение суток несколько раз поливали водой во избежание подсыхания оболочки. Для поддержания определенной низкой температуры при инкубации яиц осеннего нереста дно ящика загружалось льдом. Кроме отделений со светофильтрами, были еще два отделения, где яйца рыб развивались в полной темноте и в условиях дневного освещения.

Наблюдения проводились при следующих световых условиях: 1) дневной свет, проникающий через оконное стекло,— от 450 до 700 $m\mu$; 2) свет 100-ваттной лампы накаливания — 390 $m\mu$ и более; 3) фиолетовый свет — 410 $m\mu$ (максимум пропускания фильтра); 4) зеленый свет — от 495 до 550 $m\mu$; 5) красный свет — 615 $m\mu$ и более; 6) спектр без красной и инфракрасной частей — максимум 615 $m\mu$ (в качестве фильтра 10%-ный раствор $CuSO_4$); 7) инфракрасный свет — от 900 до 2500 $m\mu$ (инфракрасная граница пропускания стекла).

В таблице приводим краткое описание морфологических стадий развития лососевых рыб, по типу которых развивается ручьевая форель, сиговых — яиц лудоги и чудского сига и окуневых рыб — яиц окуня, ерша и корюшки[1].

[1] Ввиду того, что у авторов нет единого мнения о том, что понимать под терминами «стадия» и «этап», привожу наше обозначение. Стадия — морфологически завершенный этап развития. Периоды между двумя стадиями мы обозначаем ниже как этапы развития.

Развитие сигов несколько отличается от развития других лососевых рыб, у которых гаструляция прекращается значительно раньше, чем заканчивается обрастание желточного мешка. У яиц сиговых рыб окончание гаструляции приходится на тот период, когда желточный мешок обрастает бластодермой на 1/2 (Никифоров, 1939) или на 2/3 (Вернидуб, 1949) яйца. Сиговые занимают промежуточное положение между лососевыми и окуневыми, по типу которых развиваются ерш и корюшка. У яиц окуневых рыб гаструляция оканчивается вскоре после закрытия бластопора.

Морфологические стадии развития яиц рыб

Стадии	Ручьевая фораль	Стадии	Сиг чудской	Стадии	Окунь
I	До начала дробления	I	До начала дробления	I	До начала дробления
II	Дробление	II	Дробление	II	Дробления
III	Бластула (перед началом гаструляции)	III	Бластула (перед началом гаструляции)	III	Бластула (перед началом гаструляции)
IV	Окончание гаструляции Стадия 3 мозговых пузырей	IV	Окончание гаструляции, (1/3 обрастания яйца бластодермой)	IV	Закрытие бластопора
V	Удлинение эмбриона. Образование 5—6 сомитов	V	Закрытие бластопора, совпадающее с формированием осевых органов	V	Окончание гаструляции
VI	Закрытие бластопора Зародыш имеет 26—2[illegible] сомитов	VI	Образование хвостовой почки	VI	Формирование эмбриона
VII	Образование хвостовой почки	VII	Начало пигментации глаз и рост хвостового участка	VII	Образование хвостовой почки
VIII	Начало пигментации глаз и рост хвостового участка	VIII	Начало пигментации туловища	VIII	Рост хвостового отдела и образование зачатков челюстей и жаберных дуг
VIIIa	Начало пигментации туловища				
IX	Глаза ярко пигментированы. Сильно утолщается голова и удлиняется туловище	IX	Глаза ярко пигментированы. Сильно утолщается голова и удлиняется туловище	IX	Начало пигментации глаз и рост хвостового участка
X	Начало пигментации головы и образование зачатков хрящей в черепе	X	Начало пигментации головы и образование зачатков хрящей в черепе	X	Эмбрион перед вылуплением. Длина — 1,5 окружности желточного мешка. Глаза большие, сильно пигментированы
XI	Эмбрион перед вылуплением. Длина — 1,5 окружности желточного мешка	XI	Эмбрион перед вылуплением. Длина — 1,5 окружности желточного мешка		

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Скорость развития и роста эмбрионов чудского сига и лудоги в условиях дневного освещения и в темноте[2]

Чудской сиг. Икра была оплодотворена 14 ноября и содержалась в условиях дневного света в аппаратах Вейса. 27 ноября на III стадии развития, перед гаструляцией, часть икры была помещена в отдельных аппаратах в темноту, а другая оставлена в тех же условиях дневного освещения.

Яйца развивались с одинаковой скоростью на свету и в темноте; массовое вылупление произошло в один день — 21 апреля и на одной и той

[2] Опыты проведены на Волховском рыбоводном заводе.

же стадии (XI), с опозданием вылупления мальков из яиц, развивавшихся в темноте, на 7 час. (на 0,18% времени по сравнению с вылуплением мальков из яиц, находившихся на свету). Развитие протекало в течение 159 дней.

По ходу развития по стадиям выяснено, что до стадии яркой пигментации глаз и сильного утолщения головы включительно (стадия IX) наблюдалась бóльшая смертность на свету (от 21,2 до 28,5%), чем в темноте (от 16,7 до 18,7%). Перед вылуплением (стадия XI) смертность икринок увеличилась в темноте до 45,5%, в то время как на свету погибших было 11,3%. Общий подсчет икринок показал бóльшую гибель яиц чудского сига в темноте (45,4%) и меньшую — на свету (28,4%).

Средняя длина личинок чудского сига, эмбрионы которых развивались при дневном свете, в день вылупления равнялась 13,9 *мм*, развившихся в темноте — 13,4 *мм*. Пигментация личинок была одинаковая.

Лудога. Икра была оплодотворена 5 ноября и развивалась в условиях дневного света до стадии начала пигментации глаз (стадия VII) в аппаратах Вейса. Затем часть яиц была помещена (так же как икра чудского сига) в отдельных аппаратах в темноту, а другая оставалась в тех же условиях дневного освещения.

Яйца, развивавшиеся в темноте, с VIII стадии показали бóльшую гибель (от 38,2 до 40,5%), чем яйца, развивавшиеся на свету (от 18,6 до 38,8%). Развитие икры лудоги продолжалось 168 дней (до 21 апреля) и проходило с одинаковой скоростью в обеих сериях опыта. Массовое вылупление эмбрионов лудоги произошло на свету и в темноте в один и тот же день и на одной стадии (XI). Выклев личинок в темноте запоздал на 7 час., так же как и у чудского сига (задержка на 0,17% времени по сравнению с вылуплением личинок, развивавшихся на свету).

Средняя длина эмбрионов лудоги, развивавшихся на свету, на 7-й день по вылуплении равнялась 14,7 *мм*, эмбрионов, развивавшихся в темноте, — 13,7 *мм*. Пигментация личинок была одинаковая.

Следовательно, у чудского сига и лудоги относительная длина эмбрионов, развивавшихся в темноте, меньше, чем тех, которые развивались на свету.

Полученные данные показывают, что требования к свету яиц чудского сига и лудоги различны в процессе развития до вылупления личинок: до стадии яркой пигментации глаз и утолщения головного отдела за счет развития центральной нервной системы (стадия IX) на свету наблюдается бóльшая смертность эмбрионов чудского сига, чем в темноте: с IX стадии развития яиц сига и с VIII (начало пигментации туловища) — лудоги в темноте погибает больше эмбрионов, чем на свету. Очевидно, до пигментации глаз и туловища свет оказывает губительное действие на яйца указанных видов рыб. После появления пигмента и при вылуплении свет необходим для эмбрионов как лудоги, так и чудского сига.

Поэтому при инкубации икры сигов для уменьшения отхода яиц надо затемнять аппараты Вейса до появления у личинок пигментации глаз и начала пигментации туловища, а затем держать аппараты на свету до вылупления личинок. Наблюдавшаяся задержка в сроках вылупления лудоги и чудского сига в темноте для практики рыбоводства не может иметь значения, так как она очень мала.

Необходимо отметить, что малые отклонения в сроках вылупления личинок указанных видов рыб и одинаковая скорость развития объясняются тем, что развитие на свету проходило в условиях не непрерывного круглосуточного освещения, а при слабой интенсивности дневного света в помещении — в течение короткого зимнего дня. Кроме того, опыт был поставлен не сразу после оплодотворения икры, а с III стадии у чудского сига и с VII — у лудоги. При более интенсивном свете в весенние месяцы наблюдается более эффективное действие лучистой энергии на икру весенненерестующих рыб, как будет показано дальше.

Скорость развития и роста эмбрионов ручьевой форели и лудоги в различных лучах видимого спектра, при дневном свете и в темноте [3]

Ручьевая форель. Яйца, оплодотворенные в 12 час. 30 мин. 21 ноября, до 13 час. 22 ноября содержались при дневном свете и температуре 1,5°. На стадии дробления (два-четыре бластомера) яйца были помещены в условия красного, зеленого, фиолетового и дневного света и в темноту при одинаковой температуре.

До вылупления личинок доведены были серии яиц, развивавшиеся в темноте и при красном и фиолетовом свете. Яйца, развивавшиеся в условиях зеленого и дневного света, погибли: первые — на 7-й день после начала опыта, вторые — на 3-й день. Поскольку при инкубации ручьевой форели помещение затемняется, опыты, проведенные в темноте, принимались за контроль.

Развитие яиц ручьевой форели в темноте, при красном и фиолетовом свете проходило с одинаковой скоростью до III стадии (рис. 1); затем

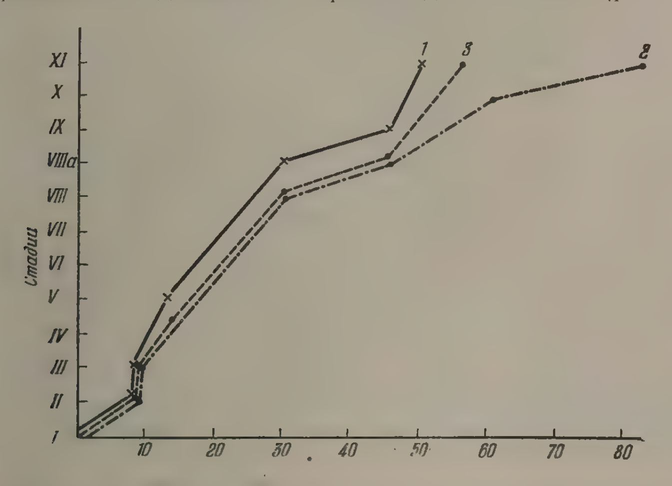


Рис. 1. Скорость развития яиц ручьевой форели по стадиям в темноте (*1*), в красных (*2*) и фиолетовых (*3*) лучах

скорость развития во всех трех сериях изменилась. Начало гаструляции является одним из чувствительных периодов в развитии рыб, реагирующим на целый ряд внешних факторов: на повышение и понижение температуры, на недостаток кислорода и др. Наши опыты показали, что перед началом гаструляции яиц наблюдается также реакция эмбрионов форели и на условия освещения.

Все развитие яиц в темноте, при средней температуре 7,3°, прошло в 50 дней, и личинки выклюнулись на XI стадии. Вылупление продолжалось 9 дней. Наибольшее количество личинок вылупилось на 6-й день. При фиолетовом свете развитие задержалось: XI стадия наступила на 57-й день, и в этот же день началось вылупление, задержавшееся на 14,0% времени. Выклев личинок продолжался 12 дней. Наибольший процент вылупившихся личинок пришелся тоже на 6-й день с начала вылупления.

При красном свете задержка в развитии яиц форели была сильнее всего выражена, как и при фиолетовом свете, с VIII стадии — начала пигментации туловища и особенно перед X стадией — началом пигментации головы и образованием зачатков хрящей в черепе. Только на 82-й день эмбрионы достигли XI стадии и началось вылупление, которое задержа-

[3] Опыты проведены в лаборатории института.

лось по сравнению с развитием в условиях темноты на 52,0% и продолжалось 1 день. Процент вылупившихся личинок при красном свете был очень мал — всего 6,6%; в условиях темноты выклюнулось 69,3% и при фиолетовом свете — 45,3%.

Морфологический анализ показал, что личинки тех эмбрионов, яйца которых развивались в темноте, при фиолетовом и красном свете, развиты примерно одинаково. Наблюдается только бо́льшая пигментация у личинок, вылупившихся из яиц, содержавшихся при фиолетовом свете. Длина личинок различна: средняя длина личинок, развивавшихся при красном свете и в темноте, равнялась 15,2 *мм,* а при фиолетовом — 13,1 *мм.*

Данные опытов по действию темноты, красного и фиолетового света на эмбрионы форели с начала дробления показывают, что красный свет задерживает развитие, рост и вылупление, а также действует угнетающе на жизнеспособность эмбрионов, вызывая большую смертность. Фиолетовый свет, в противоположность данным Юнга, задерживает рост и вылупление, несколько угнетает жизнеспособность эмбрионов, но способствует увеличению пигментации их.

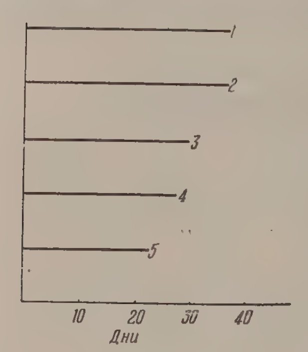


Рис. 2. Скорость развития яиц сига-лудоги в красных (*1*), зеленых (*2*) лучах, при дневном свете (*3*), в фиолетовых лучах (*4*) и в темноте (*5*)

Следовательно, один красный или фиолетовый свет недостаточен для нормального развития форели. Особенно тормозят развитие эти лучи в периоды наиболее сильного увеличения головы (за счет разрастания головного мозга), удлинения туловища эмбриона (IX стадия) и начала пигментации головы и образования зачатков хрящей в черепе (X стадия).

Л у д о г а. Яйца лудоги были оплодотворены 30 октября и до начала пигментации глаз (7 декабря) содержались при дневном свете и средней температуре 2°. Затем икра лудоги была помещена в те же световые условия, что и икра форели, при средней температуре 7,2°; исходной стадией в этом опыте была стадия начала пигментации глаз (стадия VII). Во всех сериях: дневного света, темноты, красного, зеленого и фиолетового света — эмбрионы были доведены до вылупления и был проведен морфологический анализ вылупившихся личинок. Развитие яиц лудоги показало, что до X стадии включительно под различными светофильтрами не было заметно какого-либо ускорения или замедления развития эмбрионов, но вылупление наступило в разные сроки. Первыми вылуплялись, как и у ручьевой форели, эмбрионы, развивавшиеся в темноте (рис. 2), — на 23-й день с начала опыта (на 62-й день с момента оплодотворения яиц), затем выклюнулись личинки из яиц, находившихся в фиолетовом свете, — на 28-й день с начала опыта. При дневном свете вылупление личинок наступило на 30-й день. В красном и зеленом свете вылупление задержалось и наступило на 38-й день с начала опыта — на 15 дней позднее, чем в темноте.

Принимая за контроль развитие лудоги при дневном свете, мы получили, что в темноте вылупление наступило на 23,3% и в фиолетовом свете — на 6,7% времени раньше, а в красных и зеленых лучах — на 26,7% времени позже вылупления личинок в контроле.

Смертность эмбрионов была ничтожна. При дневном свете вылупилось 98,9% личинок, заложенных в эту серию, в темноте — 94,0%, в красном свете — 94,7%, в фиолетовом — 91,3% и в зеленом — 94,0%.

Морфологический анализ показал, что у эмбрионов лудоги, развивавшихся в условиях дневного освещения, при вылуплении плавниковая складка почти редуцирована. Имеются большие грудные плавники, хвостовой плавник округлый, с намечающимися пятью лучами и слабым

скоплением мезенхимы в брюшной части. Желточный мешок небольшой. Глаза ярко пигментированы. По всей длине туловища имеется пигментация в виде двух — с брюшной и спинной стороны — звездчатых линий. Задняя часть желточного мешка тоже пигментирована.

У тех личинок лудоги, которые вылупились ранее — при фиолетовом свете и в темноте — наблюдалось небольшое отставание в развитии по сравнению с контролем. В хвостовом плавнике лучи не были еще намечены — наблюдалось только сгущение мезодермы; пигментация всего тела и желточного мешка была слабее. В противоположность этим личинкам, эмбрионы, вылупившиеся позднее, — при красном и зеленом свете — имели более яркую пигментацию туловища, чем личинки, развивавшиеся при дневном свете.

Наблюдались также небольшие различия в длине личинок, развивавшихся в различных световых лучах: средняя длина личинок, вылупившихся в зеленом свете, была больше других — она равнялась 13,7 *мм*; наименьшую длину имели личинки, вылупившиеся в фиолетовом свете, — 11,9 *мм*; почти одинаковая длина была у личинок, выклюнувшихся из яиц, развивавшихся в темноте (12,3 *мм*) и в красном свете (12,2 *мм*); промежуточную длину показали личинки, которые вылупились из яиц, развивавшихся при дневном свете, — 12,7 *мм*.

Таким образом, опыты по действию дневного света, темноты, красных, зеленых и фиолетовых лучей на эмбрионы лудоги со стадии начала пигментации глаз (стадия VII) в условиях лаборатории показывают, что темнота и фиолетовый свет способствуют более раннему выклеву менее развитых личинок, по сравнению с содержавшимися при дневном свете; красный и зеленый свет — более позднему вылуплению, на более поздней стадии, Следовательно, свет оказал свое действие только на процесс вылупления, не повлияв на скорость развития эмбрионов лудоги. Красный свет, кроме того, оказал тормозящее влияние на рост эмбрионов.

Что же касается смертности эмбрионов лудоги, то наиболее угнетающе действует на икру фиолетовый свет (8,7% гибели); остальные лучи, как и темнота, дали близкие цифры смертности: зеленый свет и темнота — 6%, красный—5,3%. Менее всего погибло икринок в условиях дневного света.

Скорость развития эмбрионов окуня, ерша и корюшки в условиях различных лучей спектра дневного света и в темноте

О к у н ь. Икра окуня одной кладки сразу после оплодотворения была помещена в различные световые условия: 1-я серия — дневной свет, 2-я — темнота, 3-я — свет 100-ваттной лампы накаливания, 4-я — красный свет, 5-я — спектр лампы накаливания без инфракрасной части, 6-я — инфракрасный свет, 7-я — темнота. Серии 1 и 2 проведены при средней температуре 16,1°, 3—7-я—при температуре 12,0°. Интенсивность света была одинакова в 3, 4 и 6-й сериях; в 5-й серии она была в два раза меньше. Сопоставляю данные 3—7-й (контроль—3-я серия) и 1—2-й серий (контроль—1-я серия), проведенных в одинаковых температурных условиях.

Яйца окуня во время дробления развивались одинаково, независимо от того, какими лучами спектра они освещались и какова была интенсивность света. Со стадии закрытия бластопора (стадия IV) и до конца гаструляции отмечалось некоторое замедление в развитии яиц, помещенных в красный свет и темноту. Задержка в развитии наблюдалась также в инфракрасных, красных лучах и в темноте на этапе формирования хвостовой почки (между VI и VII стадиями).

Яйца, развивавшиеся под фильтром, поглощающим красные и инфракрасные лучи (медный купорос), по скорости развития не отличались от эмбрионов, освещенных всей видимой частью спектра, кроме этапа формирования эмбриона (между V и VI стадиями), который наступил позднее у эмбрионов, развивавшихся без красных и инфракрасных лучей.

Последняя стадия перед вылуплением (IX) наступила в один день у эмбрионов всех серий, кроме эмбрионов, развивавшихся в красном свете, которые находились еще на VIII стадии.

Вылупление личинок началось в условиях освещения всей видимой частью спектра (контроль), при средней длине личинок в 6,0 *мм*, затем вылупились личинки в темноте (средняя длина — 5,6 *мм*), с замедлением на 9,1% времени. Эмбрионы, развивавшиеся в условиях красного и инфракрасного света, начали вылупляться в один и тот же день, показав замедление вылупления на 27,3%.

Длина эмбрионов, развивавшихся в красном свете, при вылуплении была наименьшей — она равнялась 5,2 *мм*. Средняя длина личинок в инфракрасном свете была та же, что и в темноте, — 5,6 *мм*. Последними, с запозданием на 54,5% времени, выклюнулись эмбрионы, которые развивались под фильтром из раствора медного купороса. Длина их равнялась 5,5 *мм*

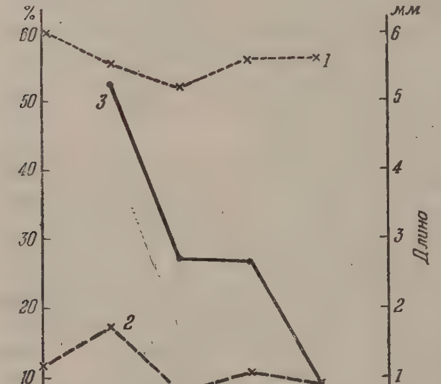


Рис. 3. Средняя длина эмбрионов окуня (в *мм*) (*1*), процент выклева личинок (*2*) и замедление вылупления (в %) (*3*) в различных лучах спектра и в темноте по сравнению с соответствующими показателями при содержании икры в условиях освещения всей видимой частью спектра

Наибольший процент вылупления дали эмбрионы, развивавшиеся в коротковолновых лучах (без красных и инфракрасных лучей), наименьший — эмбрионы, развивавшиеся в красном свете. Весь видимый свет, темнота и инфракрасные лучи дали примерно одинаковый процент вылупившихся личинок (рис. 3). Эмбрионы окуня, развивавшиеся при дневном свете и в темноте (1 и 2-я серия) при температуре 16,1°, выклюнулись также позднее в темноте.

Приведенные опыты показывают, что не на всех стадиях развития яйца окуня реагируют одинаково на различные лучи спектра. В период дробления не выявлена реакция эмбриона на какие-либо определенные лучи. Со стадии закрытия бластопора, в период гаструляции — наиболее интенсивной гистологической дифференциации клеток, реакция развивающегося эмбриона на свет изменяется и в отдельные периоды выявляется потребность в различных лучах. В периоды гаструляции и образования хвостовой почки выявлена потребность в коротковолновой части спектра, так как красные, инфракрасные лучи и темнота подавляют развитие. Для стадии формирования эмбриона, наоборот, необходим красный и инфракрасный свет — без этих лучей наблюдается задержка развития. В то же время красные лучи тормозят развитие перед вылуплением.

Линейные размеры выклюнувшихся личинок окуня показывают, что для роста необходим весь видимый свет и что больше всего подавляет рост и вызывает наибольшую гибель красный свет, меньше — инфракрасный, темнота и коротковолновая часть спектра.

Наблюдения над вылуплением личинок показали, что темнота менее сильно замедляет начало вылупления, чем красный и инфракрасный свет, но, очевидно, для вылупления необходимо воздействие длинноволновой части спектра, так как в коротковолновых лучах выклев личинок начинается на 54,5% времени позднее, чем при всем видимом свете.

Ерш. Изучение развития яиц ерша при дневном свете и в темноте проводилось с нулевой стадии (до начала дробления), при температуре от 15,2 до 15,8°.

Яйца ерша до III стадии включительно развивались с одинаковой скоростью, но затем в начале гаструляции начиналось, в отличие от эмбрионов окуня и корюшки, отставание в развитии эмбрионов, которые находились на свету (рис. 4).

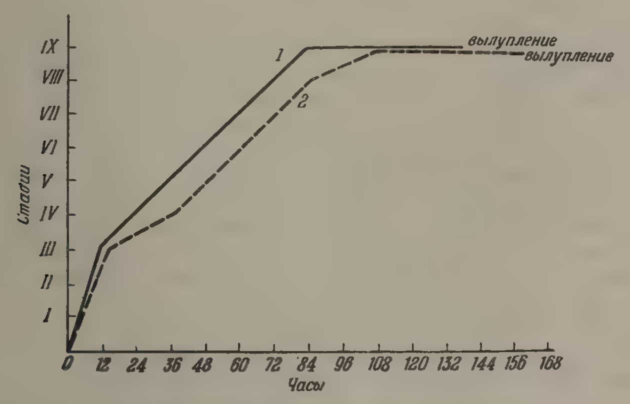


Рис. 4. Скорость развития яиц ерша по стадиям в темноте (*1*) и при дневном свете (*2*)

Этот первый, чувствительный к внешним воздействиям, период между III и IV стадиями, наблюдаемый при развитии яиц рыб осеннего и весеннего нереста, выявляется, следовательно, и при содержании яиц ерша на свету и в темноте.

Отставание в развитии яиц ерша, развивавшихся на свету, сказывается и на вылуплении. Выклев эмбрионов при дневном свете задерживается на 12,0—20,4% времени по сравнению с вылуплением эмбрионов, которые развиваются в темноте. Например, с начала оплодотворения до начала вылупления ерша развитие при обыкновенном дневном свете протекало 171 ч. 30 м., в темноте — 142 ч. 30 м. при средней температуре 15,2°.

В одном опыте начало вылупления эмбрионов, развивавшихся на свету и в темноте, зарегистрировано в одно и то же время, причем на свету вылупилось 30,8% эмбрионов, в темноте — 50% из общего количества заложенных икринок, и вылупление в темноте окончилось быстрее.

Морфологический анализ личинок, вылупившихся из яиц, развивавшихся в темноте и при дневном свете, показал в обоих случаях одинаковые признаки: плавниковая складка проходит по всей длине тела, плавники не дифференцированы, грудные плавники округлые, пигментация глаз и желточного мешка только начинается, появляется пигмент и в хвостовой части туловища. Желточный мешок большой, по своей длине занимает больше $1/3$ всей длины личинки.

Не удалось также установить какой-либо закономерности в изменении длины личинок: в одних опытах длиннее на 0,2 *мм* были личинки, развивающиеся на свету, в других, наоборот, крупнее были развивавшиеся в темноте. В некоторых опытах длина тех и других личинок была одинаковой и равнялась 3,9 *мм*.

Личинки ерша, которые уже после вылупления прожили несколько дней в темноте и на свету, отличались друг от друга тем, что развивавшиеся на свету имели более яркую пигментацию глаз и желточного мешка по сравнению с теми, которые развивались в темноте.

Вторая серия опытов по изучению развития яиц ерша при более низкой средней температуре (13,5°), в условиях красного, зеленого, фиолетового, дневного света и темноты проводилась не с начала оплодотворения, а со стадии начала гаструляции — наиболее чувствительной к изменению световых условий, по предыдущим наблюдениям. Поэтому яйца ерша с начала оплодотворения до начала гаструляции находились при дневном свете, затем были распределены по кристаллизаторам, где развивались в указанных световых условиях.

В этом опыте в темноте через день во время гаструляции, когда бластопор не был еще закрыт (стадия IV), погибли почти все яйца. Осталось только 0,7% икринок. Во всех остальных сериях развитие протекало с одинаковой скоростью, и на 184-й час развития у эмбрионов образовался хвостовой отдел и появилась пигментация глаз. К этому времени погибла вся икра, развивавшаяся при красном свете и в темноте. В фиолетовом свете икринки погибли перед вылуплением (IX стадия). Вылупление наступило в условиях зеленого и дневного света: в первом случае личинки начали вылупляться через 231 час с начала опыта, а во втором — через 260 час.; следовательно, вылупление при зеленых лучах началось быстрее на 11,2% времени. Стадия развития икры при вылуплении была одна и та же (IX) при дневном и зеленом свете.

Самка ерша откладывает икру на песчаный, каменистый грунт, среди затопленных кустов и кочкарника на глубине 1—1,5 *м*. Икра в природных условиях освещена слабо, так как хотя на указанную глубину проходят все лучи, но подводные растения и кочки мешают их проникновению на дно, где находится икра ерша. На этом основании в лабораторных условиях за контроль мы принимали икру, которая развивалась в темноте.

Приведенные наблюдения показывают, что при развитии икры ерша на свету происходит задержка в развитии и в росте, так как эмбрионы, вылупившиеся на свету на 12,0—20,4% времени позднее, чем в темноте, и по длине и по морфологическим признакам не отличаются от тех, которые выклюнулись ранее в темноте. Задержка в развитии начинается со стадии начала гаструляции.

Резкий переход от условий развития на свету эмбрионов ерша в период начала гаструляции в условия темноты или красного и фиолетового света приводит к гибели развивающихся эмбрионов, в то время как в условиях зеленого освещения икринок выклев эмбрионов по сравнению с дневным светом несколько ускоряется.

К о р ю ш к а. Яйца корюшки помещались на свет и в темноту до начала дробления, сразу после оплодотворения. В качестве контроля, в противоположность опытам с ершом, были взяты яйца, которые развивались на свету, а не в темноте, так как в природных условиях корюшка откладывает икру хотя и у дна, но на небольшой глубине и на растительности, к которой прикрепляются оплодотворенные икринки. Следовательно, икра корюшки сильнее освещена, чем икра ерша.

Изучение отдельных стадий показало, что процессы развития до определенной стадии (VI) протекают с одинаковой скоростью как на свету, так и в темноте; затем, перед образованием хвостового отдела эмбриона (VII стадия), темп развития начинает в темноте замедляться (рис. 5), и IX (последняя) стадия у этих эмбрионов по сравнению с теми, которые развивались на свету, наступает позже. Выклев эмбрионов в темноте наступает также позднее — на 34,8% времени по сравнению с вылуплением личинок, развивавшихся на свету.

Задержка образования хвостовой почки у эмбрионов, развивавшихся в темноте, по сравнению с теми эмбрионами, которые развивались на свету, показывает, что потребность в лучистой энергии в период формирования хвостового отдела у зародышей очень велика. Задержка в наступлении этой стадии на 15 дней у эмбрионов, развивавшихся в темноте, является важным показателем того, что отсутствует какой-то фактор, необходимый

для дальнейшего нормального развития эмбриона. Этим фактором, очевидно, является свет, так как прочие условия развития были одинаковы.

Необходимо отметить, что на стадии образования хвостовой почки личинки корюшки являются высокоустойчивыми (малая смертность) к неблагоприятным воздействиям внешней среды по сравнению со стадиями перехода от дробления к гаструляции и формированию эмбриона.

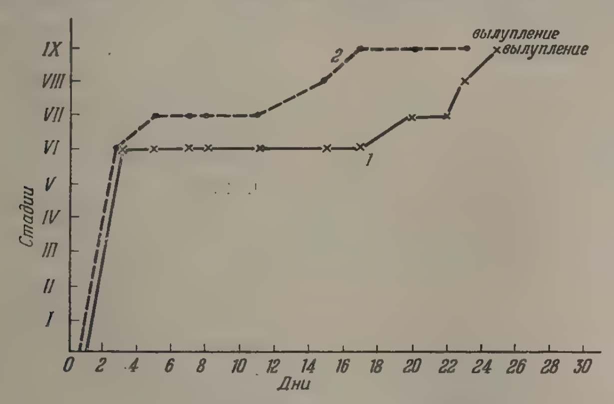


Рис. 5. Скорость развития яиц корюшки по стадиям в темноте (*1*) и при дневном свете (*2*)

В наших опытах на первых стадиях, включая стадию закрытия бластопора (IV), погибало большое количество яиц корюшки (до 80%) и на свету и в темноте; что же касается второго периода развития, то смертности эмбрионов почти не было. Надо полагать, что причиной большой смертности яиц корюшки в начале развития были колебания температуры от 6,0° ночью до 17,5° днем (ящик с икрой стоял на воздухе).

В некоторых опытах, проведенных с корюшкой, задержка появления следующей стадии в темноте наступала только перед IX стадией и вылупление задерживалось на 37,5% времени.

Личинки, вылупившиеся из тех же яиц, которые развивались при дневном свете, имели совсем малый желточный мешок, хорошо выраженную пигментацию глаз и большое количество меланофор на брюшной стороне туловища. Эти личинки были длиннее тех, которые развивались в темноте, на 0,7 *мм*. Личинки, выклюнувшиеся в темноте, имели значительно больший желточный мешок, более слабую пигментацию глаз и туловища и меньшую длину.

Итак, опыты показали, что при развитии яиц корюшки в темноте, по сравнению с развитием при дневном свете, происходит задержка развития в период образования хвостового отдела эмбриона (VII стадия). Задержка развития в темноте наблюдается и при прохождении эмбрионом последующих стадий, вплоть до IX стадии, на которой обычно происходит вылупление личинок.

Следовательно, потребность яиц корюшки в лучистой энергии резче всего выявляется в период образования хвостового отдела эмбриона; отсутствие света оказывает также тормозящее влияние на процесс выклева эмбрионов, очевидно, подавляя действие желез вылупления.

Выживаемость личинок лудоги в условиях освещения различными частями спектра, при дневном свете и в темноте

Личинки лудоги, выклюнувшиеся из яиц, развивавшихся на свету, сразу после вылупления были помещены в различные условия освещения, при одинаковых прочих внешних факторах. Личинки развивались при фиолетовых, зеленых и красных лучах, при дневном свете и в темноте.

Опыты показали, что наибольший и наименьший процент гибели личинок лудоги приходится на разные дни и этапы развития в различных лучах. Личинки, развивавшиеся в темноте, прожили дольше других — 16 дней. Во всех остальных сериях последние личинки погибли на 15-й день с начала опыта.

Наблюдалась некоторая однотипность кривых отмирания личинок, развивавшихся при красном, зеленом и дневном свете (рис. 6), с наибольшим процентом смертности на 11 и 12-й день. При условиях развития в темноте выявлены два периода наибольшей смертности: один на 10-й день и другой — на 14-й день развития личинок.

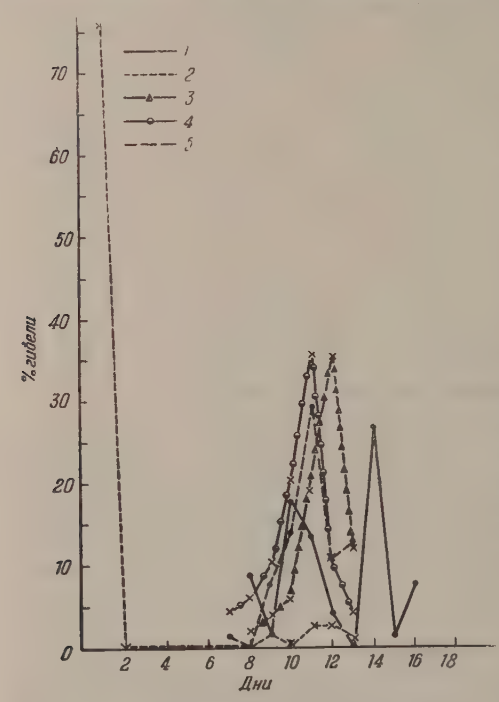


Рис. 6. Отмирание личинок лудоги в темноте (*1*), при фиолетовом (*2*), зеленом (*3*), красном (*4*) и дневном свете (*5*)

Гибель личинок лудоги на 10—12, 14-й день, так же как и гибель всех личинок на 15—16-й день, следует, очевидно, отнести за счет перехода личинок на следующий этап развития, требующий, согласно теории этапов В. В. Васнецова, иных условий жизни. На 15—16-й день, например, наблюдалась почти полная резорбция желточного мешка, и необходимость в дополнительной пище, которой мы не давали, привела личинок к гибели.

Выводы

1. Суммарные данные по гибели эмбрионов чудского сига и лудоги в темноте и на свету показывают, что процент гибели эмбрионов выше в темноте, и, следовательно, при инкубации икры затемнять аппараты Вейса нет необходимости. В то же время при изучении гибели по этапам развития установлено, что в первый период развития эмбрионов сигов (чудского и лудоги) до пигментации глаз им не требуется света (в темноте наблюдается меньшая гибель); для второго же периода развития эмбрионов лудоги и чудского сига, когда включается зрительный рецептор, наоборот, необходим свет, так как в темноте погибает большее количество икры. Следовательно, нужно затемнять аппараты Вейса до появления у личинок пигментации глаз; после этого аппараты нужно держать на свету до момента вылупления личинок. Таким образом, включение зрительных рецепторов с момента появления пигментации глаз изменяет реакцию эмбрионов сигов на свет и темноту.

2. Нельзя говорить об однотипности реакции организма при действии света (всей видимой части спектра) на определенный этап развития различных видов рыб: эмбрионы ерша, например, наиболее чувствительны к свету на стадии гаструляции, а для корюшки свет необходим в период развития хвостового участка эмбриона.

3. Действие световых лучей с различной длиной волны также не однозначно на разных этапах развития различных видов рыб. Реакция организма на определенные световые лучи начинает проявляться со стадии

гаструляции — этапа, наиболее чувствительного к изменению условий, при которых протекает развитие эмбриона в яйце. На этом этапе реагируют замедлением развития и роста на красный и фиолетовый свет эмбрионы ручьевой форели, на красный и темноту — эмбрионы окуня и на красный, фиолетовый и дневной свет — эмбрионы ерша. В период дробления, наоборот, у рассмотренных видов рыб (ручьевая форель, чудский сиг, лудога, окунь и ерш) в разных участках спектра, в темноте и при дневном свете скорость дробления одинакова. В период формирования эмбриона (у окуня), очевидно, весь комплекс лучей способствует нормальному развитию, так как отсутствие красных и инфракрасных лучей вызывает задержку в наступлении следующего этапа. При прохождении этапа формирования хвостовой почки у эмбрионов окуня и корюшки темнота, инфракрасные и красные лучи подавляют развитие, и, следовательно, на этом этапе для развития необходимо действие коротких волн видимой части спектра. На этапах развития, когда происходит разрастание головного мозга и удлинение туловища эмбриона, а также начало пигментации головы и образование зачатков хрящей черепа, эмбрионам ручьевой форели, чудского сига и лудоги для нормального развития необходимы все лучи видимой части спектра.

4. Нельзя считать, что реакция на свет появляется у развивающихся эмбрионов рыб (у сигов) только с включением зрительного рецептора; начинающие формироваться эмбрионы на разных этапах развития также реагируют на различную длину волн, и при выключении тепловых лучей (фильтр — раствор медного купороса), очевидно, имеет место фотохимическое действие света. На более поздних стадиях развития, возможно, эта реакция обусловливается поглощением лучистой энергии пигментом и включением этой энергии в обмен веществ.

5. Начало выклева личинок в большинстве случаев при белом свете наступает раньше, чем при монохроматическом.

Литература

Бабурина Е. А., 1948. Адаптивное значение структурных изменений в развитии сетчатки карася (Carassius carassius L.), ДАН СССР, т. LX, № 7.—1950. Приспособительное значение структурных изменений в развитии сетчатки карася (Carassius carassius L.), Тр. Ин-та морфол. животных АН СССР, вып. 3.—1955. Особенности строения и функции глаз у рыб, Тр. совещания по вопросам поведения и разведения рыб (1953), Изд-во АН СССР, Ихтиол. комиссия, вып. 5.—1956. Развитие глаз и их функции у осетра и севрюги, ДАН СССР, т. 106, № 2.

Васнецов В. В. (ред.), 1948. Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития, Сб., Изд-во АН СССР.

Вернидуб М. Ф., 1949. Критические периоды в развитии яиц и личинок рыб и их практическое значение, Вестн. Ленингр. гос. ун-та, № 4.

Иванова С. И., 1936. Сезонные изменения половых желез животных и факторы, их вызывающие, Усп. совр. биол., т. 5, вып. 6.

Коровина В. М., 1953. Изменение реакции зародыша низших позвоночных животных в процессе эмбрионального развития на действие некоторых внешних факторов (автореф. докт. дисс.), Военно-морск. мед. академия, Л.

Любицкая А. И., 1934. К изучению температурного эффекта в явлениях морфогенеза. I. О характере зависимости скорости развития грудных плавников Salmo trutta L. morpha fario от температуры, Тр. лабор. зоол. и морфол. АН СССР, т. 3.—1935. Zur Erforschung des Temperatureffekts in der Morphogenese. II. Einfluß der Temperatur auf die Entwicklungsgeschwindigkeit und Wachstum des Embryos von Salmo trutta L. morpha fario, Zool. Jb., Abt. Zool. u. Physiol., Bd. 54, Hft. 4.

Любицкая А. и Светлов П., 1934. Differentialbeschleunigungen der Entwicklungsstadien der Brustflossen bei der Bachforelle unter Temperatureinwirkung, Biol. Ztrbl., Bd. 54, Hft. 3/4.

Мичурин И. В., 1948. Собрание сочинений, Сельхозгиз.

Никифоров Н. Д., 1939. Влияние температуры и механических воздействий на эмбриональное развитие рыб, изд. Ленингр. гос. ун-та, Л.

Светлов П. Г., 1931. Лаборатория экспериментальной зоологии и морфологии животных, Вестн. АН СССР, № 10.

Смирнов А. Н., 1945. Прогнозы нерестовой миграции каспийских сельдей. Изв. АН Азербайджанск. ССР, № 7.

Трифонова А. Н., 1935. Влияние асфиксии на развитие и кариокинетическое деление у эмбрионов рыб, Архив биол. наук, т. 37, вып. 3.
Benoit J., 1936. Facteurs externes et internes de l'activité sexuelle. I. Stimulation par la lumière de l'activité chez le canard et la cane domestique, Bull. biol. France Belg., vol. 70.—1937. Idem. II. Étude du mécanisme de la stimulation par la lumière de l'activité testiculaire chez le canard domestique. Rôle de l'hypophyse, ibidem, vol. 71.
Born M., 1922. Künstliche Fischzucht, 6. Aufl., Bearb. von E. Walter.
Hein W., 1906. Zur Biologie der Forellenbrut, Allg. Fisch. Ztg., Bd. 21, Nr. F.
Jung E., 1881. De l'influence des lumières colorées sur le développement des animaux, Mittheilungen aus d. zool. Station z. Neapol, Bd. II.
Needham J., 1942. Biochemia a morphogenesis, Cambridge.
Walter E., 1912. Die Bewirtschaftung des Forellenbaches, Neudamm.
Willer A., 1928. Untersuchungen über Wachstum bei Fischen, Zschr. f. Fischerei, Bd. 26, Hft. 4.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В МОРФОЛОГИИ САЗАНА, АККЛИМАТИЗИРОВАННОГО В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА БАЛХАШ

Е. В. БУРМАКИН

Всесоюзный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства

Характеристика морфологических признаков балхашского сазана приводится по двум пробам, собранным в 1955 г.

Первая из них была взята в дельте р. Или, в озерах Урусбай и примыкающем к ним рукаве р. Или, носящем название Нарын. Этот район находится приблизительно в 40—50 *км* от оз. Балхаш. Вторая проба была взята в самом оз. Балхаш, в заливе Малый Сарычеган. Кратчайшее расстояние от залива Сарычеган до устья р. Или (до устья Сарытумсукской протоки) составляет около 120 *км*. Время взятия проб: первой — с 26 июня по 7 июля, второй — с 16 по 25 июля. Промеры и просчеты признаков выполнены одним и тем же лицом (автором) на свежем материале.

В целях ослабления возможного влияния размерной и половой изменчивости для исследования отбирались рыбы приблизительно одинакового размера и самцы и самки приблизительно в одинаковом количестве. Так, первая проба состояла из 100 рыб — 50 самцов и 50 самок, средней длиной (l) 29 *см*, а вторая проба также из 100 рыб — 49 самцов и 51 самки, средней длиной (l) 30 *см*. Все исследованные рыбы были половозрелыми, гонады их находились в преднерестовой, нерестовой и посленерестовой стадиях.

При счете позвонков принимались во внимание все четыре позвонка веберова аппарата. Первым (спереди) позвонком в хвостовой части тела считался тот, который имел гемальную дугу, независимо от наличия и степени развития нижнего остистого отростка у этого позвонка. Уростиль считался за один позвонок. В спинном и анальном плавниках последний раздвоенный луч принимался за один. В число жаберных тычинок включены и зачаточные.

Исследованный сазан характеризуется следующими признаками:

В оз. Балхаш (залив Малый Сарычеган, 100 экз.): жаберных лучей — 3 (4) [1]; глоточных зубов — 1.1 3—3. 1.1; D — (III) [2] IV (13) 16—21, чаще 16—20; A — (II) [3] III (4) 5—6; P — I 14—18, чаще 15—17; V — II 6—8, чаще 7—8; ll — 35 $\frac{5-6}{5-6}$ 42, чаще 37—39; тычинок на наружной стороне первой жаберной дуги — 22—30, чаще 24—28; позвонков — 33—38, чаще 36—37, в том числе туловищных 16—20 и хвостовых 16—21.

В дельте Или (100 экз.): жаберных лучей — 3; глоточных зубов — 1.1 3—3. 1.1; D — IV 17—21, чаще 18—20; A — III 5—6; P — I 15—17; V — II (5) 7—8; ll — 35 $\frac{5-6}{5-6}$ 40, чаще 36—39; тычинок на наружной стороне первой жаберной дуги — 23—30, чаще 25—28; позвонков — 33—38, чаще 36—37, в том числе туловищных 17—19 и хвостовых 15—20.

Половой диморфизм в счетных признаках у рыб из дельты Или и из самого Балхаша, как и следовало ожидать, практически отсутствует ($M_{diff} \leqslant 2{,}7$), сказываясь лишь в некоторых пластических признаках (табл. 1). Так, общим для самок сазана из обоих районов является то, что у них грудные плавники короче, межглазничное расстояние больше, а спинной плавник сильнее смещен назад, чем у самцов ($M_{diff} > 3{,}0$).

[1] В двух случаях из 100 оказалось 4 жаберных луча.

[2] В одном случае из 100 в спинном плавнике было 3 жестких луча.

[3] В одном случае из 100 в анальном плавнике было 2 жестких луча.

Таблица 1

Признаки ($M \pm m$) и их различия (M_{diff}) сазана из бассейна оз. Балхаш

№ п/п	Признаки	Дельта р. Или: самцы (n = 50)	Дельта р. Или: самки (n = 50)	Дельта р. Или: M_{diff}	Залив Малый Сарычеган: самцы (n = 49)	Залив Малый Сарычеган: самки (n = 51)	Залив Малый Сарычеган: M_{diff}	Самцы и самки: дельта р. Или (n = 100)	Самцы и самки: залив Малый Сарычеган (n=100)	Самцы и самки: M_{diff}
1	Вес в *г*	579,50 ± 17,68	558,50 ± 15,42	0,9	660,50 ± 14,50	623,50 ± 14,76	1,8	569,60 ± 12,04	639,50 ± 10,20	4,4
2	Длина тела *(l)* в *см*	28,99 ± 0,30	29,37 ± 0,29	0,9	30,49 ± 0,24	30,00 ± 0,22	1,5	29,18 ± 0,21	30,25 ± 0,16	4,1
3	Чешуй в боковой линии	38,06 ± 0,13	37,62 ± 0,15	2,2	37,94 ± 0,16	38,18 ± 0,17	0,9	37,84 ± 0,10	38,08 ± 0,12	1,6
4	Жаберных тычинок на первой дуге	26,49 ± 0,21	26,69 ± 0,16	0,8	25,67 ± 0,26	25,86 ± 0,21	0,6	26,59 ± 0,14	25,77 ± 0,17	3,7
5	Ветвистых лучей в *D*	19,08 ± 0,12	18,96 ± 0,12	0,7	18,43 ± 0,16	18,90 ± 0,13	2,3	19,02 ± 0,09	18,67 ± 0,11	2,5
6	» » в *P*	16,12 ± 0,07	16,07 ± 0,09	0,5	15,96 ± 0,09	16,10 ± 0,11	1,0	16,10 ± 0,06	16,03 ± 0,07	0,8
7	» » в *V*	7,86 ± 0,07	7,84 ± 0,05	0,2	7,80 ± 0,06	7,82 ± 0,05	0,2	7,85 ± 0,04	7,81 ± 0,04	0,8
8	Позвонков туловищных	18,16 ± 0,09	18,10 ± 0,10	0,5	18,14 ± 0,11	18,04 ± 0,10	0,7	18,13 ± 0,07	18,10 ± 0,07	0,3
9	» хвостовых	18,42 ± 0,11	18,04 ± 0,13	2,2	18,08 ± 0,12	18,08 ± 0,14	0,0	18,23 ± 0,09	18,03 ± 0,09	1,2
10	Сумма позвонков	36,54 ± 0,11	36,10 ± 0,12	2,7	36,25 ± 0,11	36,12 ± 0,15	0,7	36,38 ± 0,08	36,20 ± 0,09	0,2
	В % длины тела *(l)*:									
11	Длина головы	26,39 ± 0,11	26,69 ± 0,11	2,0	26,22 ± 0,10	27,08 ± 0,12	5,7	26,56 ± 0,08	26,66 ± 0,09	4,2
12	Наибольшая высота тела	29,81 ± 0,25	30,49 ± 0,19	2,2	32,59 ± 0,24	31,11 ± 0,30	3,9	30,15 ± 0,17	32,79 ± 0,19	10,6
13	Наименьшая » »	12,04 ± 0,07	12,13 ± 0,07	0,9	12,46 ± 0,07	12,37 ± 0,08	0,9	12,09 ± 0,05	12,41 ± 0,05	4,6
14	Антедорсальное расстояние	47,03 ± 0,20	48,05 ± 0,17	3,9	47,06 ± 0,15	47,80 ± 0,16	3,4	47,54 ± 0,14	47,44 ± 0,12	0,6
15	Расстояние *P — V*	24,35 ± 0,13	24,49 ± 0,13	0,9	24,51 ± 0,14	23,96 ± 0,14	2,7	24,42 ± 0,13	24,23 ± 0,10	1,2
16	» *V — A*	27,99 ± 0,15	28,43 ± 0,18	1,9	28,67 ± 0,16	28,28 ± 0,19	1,6	28,20 ± 0,12	28,47 ± 0,13	1,5
17	Длина *D*	39,47 ± 0,15	39,21 ± 0,16	1,2	39,36 ± 0,15	39,45 ± 0,14	0,4	39,34 ± 0,10	39,41 ± 0,10	0,5
18	Высота *D*	15,03 ± 0,13	14,79 ± 0,14	1,3	14,53 ± 0,11	14,51 ± 0,19	1,0	14,91 ± 0,10	14,42 ± 0,11	3,3
19	Длина *A*	9,12 ± 0,15	8,68 ± 0,14	2,2	8,83 ± 0,07	8,73 ± 0,09	0,9	8,90 ± 0,10	8,78 ± 0,05	1,1
20	Высота *A*	14,77 ± 0,09	14,69 ± 0,12	0,5	14,67 ± 0,10	14,49 ± 0,14	1,2	14,73 ± 0,08	14,58 ± 0,09	1,4
21	Длина *P*	20,07 ± 0,16	19,33 ± 0,14	3,5	19,84 ± 0,12	19,16 ± 0,18	3,1	19,70 ± 0,11	19,44 ± 0,11	1,7
22	» *V*	17,25 ± 0,11	16,67 ± 0,12	3,6	16,69 ± 0,11	16,14 ± 0,17	2,7	16,96 ± 0,09	16,45 ± 0,10	3,9
23	» рыла	9,69 ± 0,07	9,88 ± 0,07	1,9	9,82 ± 0,06	10,01 ± 0,07	2,1	9,79 ± 0,05	9,97 ± 0,0[illegible]	2,6
24	Заглазничное пространство	13,29 ± 0,07	13,29 ± 0,07	0,0	13,11 ± 0,07	13,93 ± 0,07	8,2	13,29 ± 0,05	13,77 ± 0,05	6,9
25	Диаметр глаза	4,16 ± 0,05	4,27 ± 0,04	1,8	4,18 ± 0,04	4,28 ± 0,04	2,0	4,22 ± 0,03	4,23 ± 0,03	0,2
26	Ширина лба	9,99 ± 0,05	10,26 ± 0,07	3,4	10,16 ± 0,06	10,46 ± 0,06	3,7	9,95 ± 0,04	10,31 ± 0,04	7,2
27	Длина пищеварительного тракта	205,90 ± 2,40	205,10 ± 2,68	0,2	219,90 ± 3,29	213,70 ± 3,39	1,3	205,50 ± 0,78	216,70 ± 2,39	1,3

Половые различия проявляются и в других признаках, но не с одинаковой степенью четкости в каждой пробе. Так, различия более 3,0 у сазана из оз. Балхаш выражены в том, что голова самок, особенно ее заглазничный отдел, длиннее, чем у самцов, а наибольшая высота тела меньше, чем у самцов.

Половые различия у сазана из дельты Или в этих трех признаках менее 3,0, но зато самки отличаются от самцов (diff. > 3,0) более короткими брюшными плавниками. Различия в этом признаке у рыб из озер менее существенны. Таким образом, половой диморфизм (diff. — до 8,2) у балхашского сазана проявляется в пластических признаках. В трех из них (длина P, ширина лба и антедорсальное расстояние) он, по-видимому, обычен, а в четырех признаках отчетливо сказывается лишь в отдельных пробах (длина головы и ее заглазничного отдела, наибольшая высота тела и длина V). Небезинтересно отметить, что наибольшая высота тела в одной пробе оказалась больше у самцов, несмотря на то, что промеры были произведены на рыбах, еще не закончивших нерест.

Сравнение морфологических особенностей сазана из дельты Или и самого Балхаша проведено на смешанном в половом отношении материале, поскольку обе пробы были представлены почти в точности совпадающим количеством самцов и самок, что исключает возможность влияния полового диморфизма на результаты исследования. Сравнение этих проб показало, что сазан дельты довольно существенно отличается от сазана Балхаша рядом признаков.

По меристическим признакам рыбы озера отличаются от рыб дельты меньшим числом жаберных тычинок (diff. = 3,7). По пластическим признакам сазан Балхаша отличается от сазана дельты заметно более высоким телом как у основания спинного плавника (diff. = 10,6), так и в области хвостового стебля (4,6), большей длиной головы (4,2) и заглазничного ее отдела (6,9), более широким лбом (7,2), но более короткими грудными плавниками (3,9) и более низким спинным плавником (3,3).

Такого рода различия дают основание считать, что в бассейне Балхаша обитают две формы сазана — озерный и дельтовый (или камышовый). Возможность проникновения дельтовой формы в район залива Малый Сарычеган, где была взята проба озерной формы, является мало вероятной. Однако не исключено, что озерный сазан, заходящий из соседних участков озера в дельту Или для размножения, поднимается по рукавам этой реки на более или менее значительные расстояния и достигает того района, где была взята проба дельтового сазана. Это позволяет предполагать, что проба из дельты могла быть представлена не только дельтовым сазаном, но частично и озерным. Тем не менее наличие ряда морфологических различий доказывает, что каждая из исследованных проб состояла в основном из однородного материала, так как в противном случае различия отсутствовали бы или оказались ничтожными. К аналогичному заключению о наличии в бассейне Балхаша двух форм сазана пришел П. А. Дрягин еще в 1941 г., а затем и Л. В. Таронова (1954).

Балхашский сазан, как известно (Мейснер, 1916), происходит от чуйского, который в 1885—1890 гг. (Городецкий, 1916) был перевезен в пруды около г. Алма-Аты, откуда в 1905 г. проник в р. Или, а в 1913 г. достиг оз. Балхаш (Домрачев, 1929). Чуйский сазан, в свою очередь, выделился из ихтиофауны бассейна Арала, когда р. Чу впадала в Сыр-Дарью (Берг, 1905). Доступ чуйских вод в Сыр-Дарью прекратился, по-видимому, с установлением засушливого климата, т. е. в голоценовое время, несколько тысяч лет тому назад. Эти три родственные, но теперь изолированные популяции сазана могут быть использованы для выяснения еще мало изученных вопросов, связанных с изменчивостью рыб при их акклиматизации, что имеет существенное значение ввиду большого размаха работ, которые проводятся теперь у нас в этом направлении.

Г. В. Никольский и Н. А. Евтюхов (1940, стр. 197), исследовавшие

в 1937 г. рыб р. Или, обратили внимание на то, что сазан из этой реки морфологически «... уже успел довольно далеко уклониться от сазана р. Чу». Существенно изменилось число жаберных тычинок (возросло) и менее существенно — число чешуй в боковой линии (сократилось) и число ветвистых лучей в спинном плавнике (возросло).

Работы ВНИОРХ в 1955 г. показали, что за 18 лет, истекших со времени исследования Г. В. Никольского и Н. А. Евтюхова, сазан из бассейна Балхаша еще больше уклонился от исходной формы (р. Чу); у него вновь значительно увеличилось число жаберных тычинок и менее существенно увеличилось число чешуй в боковой линии; число ветвистых лучей в спинном плавнике практически не изменилось (табл. 2). Чуйский сазан, насколько об этом позволяют судить имеющиеся данные (Дрягин, 1936), также отличается от своей родоначальной аральской формы (Никольский, 1934) несколько большим числом чешуй в *ll* (diff. = 3,7), но практически не отличается по числу ветвистых лучей в *D* (diff. = 2,0). Таким образом, у последовательно выделявшихся популяций сазана (Арал — Чу — Балхаш) прослеживается увеличение числа тычинок на первой жаберной дуге, тогда как число ветвистых лучей в *D* остается более или менее постоянным. Третий из рассматриваемых счетных признаков — число чешуй в *ll* — также, по-видимому, обнаруживает склонность к увеличению, но менее выраженную, чем число тычинок.

Таблица 2

Сравнительная таблица счетных признаков сазана (самок и самцов) из бассейна Балхаша, р. Чу и Аральского моря

Водоемы	n	Признаки: чешуй в боковой линии	Признаки: жаберных тычинок на первой дуге	Признаки: ветвистых лучей в D
$M \pm m$				
Оз. Балхаш, залив Малый Сарычеган	100	38,08±0,12	25,77+0,17	18,67±0,11
Дельта р. Или	100	37,84±0,10	26,59±0,14	19,02±0,09
Река Чу*	40	37,35±0,16	23,46±0,17	18,78±0 21
Аральское море**	314	36,68±0,08	—	18,36±0,06
M_{diff}				
Балхаш — Чу	—	3,6	9,6	0,5
Дельта Или — Чу	—	2,4	14,2	1,0
Балхаш — Арал	—	10,0	—	2,4
Дельта Или — Арал	—	9,0	—	6,0

* По П. А. Дрягину (1936).
** По Г. В. Никольскому (1940).

Различия в пластических признаках балхашского и аральского сазанов очень существенны (табл. 3). У первого значительно крупнее голова (длиннее и несколько шире), спинной плавник смещен назад (антедорсальное расстояние больше, а постдорсальное меньше), грудные плавники длиннее, а хвостовой стебель ниже. Значительное увеличение относительных размеров головы сазана в Балхаше, по-видимому, является следствием большой плотности его популяции, при бедности кормовых ресурсов. Смещение спинного плавника назад и увеличение длины грудных плавников, по-видимому, являются следствием относительного увеличения головы и вызываемого этим смещения вперед центра тяжести рыбы. Вполне вероятно, что и другие особенности в морфологии балхашского сазана вызваны той же причиной — тугорослостью этой рыбы как следствием недостатка кормов.

Таблица 3

Сравнительная таблица пластических признаков сазана из бассейна Балхаша (данные автора) и Аральского моря (Никольский, 1934)

Признаки	M			M_{diff}	
	Оз. Балхаш	Дельта Или	Аральское море	Балхаш—Арал	Дельта Или—Арал
В % длины тела (*l*):					
Самцы					
Длина головы	26,2	26,4	24,4	12,6	13,9
Наименьшая высота тела	12,5	12,0	12,9	4,6	8,8
Антедорсальное расстояние	47,1	47,0	46,3	3,3	2,9
Постдорсальное »	19,7	18,7	20,6	4,9	8,5
Длина *P*	19,8	20,1	17,5	13,6	5,3
Ширина лба	10,2	10,0	9,8	3,7	2,0
Количество исследованных рыб	49	50	132	—	—
Самки					
Длина головы	27,1	26,7	24,5	18,4	15,6
Наименьшая высота тела	12,4	12,1	12,6	2,2	4,6
Антедорсальное расстояние	47,8	48,0	46,8	5,2	5,9
Постдорсальное »	19,5	18,6	20,3	4,8	10,0
Длина *P*	19,2	19,3	16,8	11,8	10,9
Ширина лба	10,5	10,3	10,0	4,6	2,6
Количество исследованных рыб	51	50	182	—	—

Таким образом, можно заключить, что за 65—70 лет обитания чуйского сазана в новых для него условиях, в том числе 15—20 лет — в прудах (с 1885—1890 по 1905 г.) и 50 лет — в реке и озере (1905—1955 гг.), у вида изменились под влиянием этих условий некоторые счетные признаки. Вполне вероятно, что изменились также и пластические признаки, но ввиду отсутствия сравнительного материала по чуйскому сазану мы не можем подтвердить это фактическими данными. Различия между балхашским и аральским сазаном более значительны, чем между балхашским и чуйским. В бассейне самого Балхаша за последние 50 лет образовались две формы, различающиеся по ряду пластических признаков.

Литература

Берг Л. С., 1905. Рыбы Туркестана. Изв. Туркестанск. отд. Русск. геогр. об-ва, т. IV. Научные результаты Аральской экспедиции, вып. VI, СПб.

Городецкий В., 1916. Появление сазана в бассейне оз. Балхаша, Изв. Туркестанск. отд. Русск. геогр. об-ва, т. XII, вып. 1, Ташкент.

Домрачев П. Ф., 1929. Рыбохозяйственное исследование оз. Балхаша в 1928 г., Народн. хоз-во Казахстана, № 1—2, изд. Госплана Казахск. ССР, Кзыл-Орда.

Дрягин П. А., 1936. Рыбы реки Чу и рыбохозяйственное использование этой реки. Тр. Киргизск. комплексн. экспед. 1932—1933 гг., т. III, вып. 1, Изд-во АН СССР. М.—Л.

Мейснер В. И., 1916. Рыбный промысел в Семиречье и его возможное будущее, Мат. для изучения естеств. производит. сил России, 9, изд. Академии наук, Пг.

Никольский Г. В., 1934. Аральский сазан, Тр. Аральск. отд. ВНИРО, т. III. Аральск.— 1940. Рыбы Аральского моря, Мат. к позн. фауны и флоры СССР, изд. МОИП, Новая серия, отд. зоол., вып. 1 (XVI), М.

Никольский Г. В. и Евтюхов Н. А., 1940. Рыбы равнинного течения р. Или. Бюлл. МОИП, т. XLIX, вып. 3—4, изд. МГУ.

Таронова Л. В., 1954. Сазан дельтовых водоемов реки Или и его использование (автореф. канд. дисс.), Ин-т зоол. АН Казахск. ССР, Алма-Ата.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПТИЦ СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Б. А. ПОДКОВЫРКИН

Настоящая статья является результатом орнитологических исследований, проведенных автором на о-ве Шумшу в период с сентября 1949 г. по август 1952 г.

За 3 года работы нами зарегистрировано 74 вида птиц, из них гнездящихся — 18. Мы не имели возможности достаточно полно исследовать биологию всех птиц, гнездящихся на острове, поэтому наблюдения касаются только девяти видов птиц, гнезда и птенцы которых были найдены лично автором (табл. 1).

Таблица 1

Число яиц в кладке, их вес и размеры

Показатели	Чернозобик сахалинский	Длиннопалый песочник	Тихоокеанская морская чайка	Длинноносый крохаль	Жаворонок полевой	Белая трясогузка	Соловей-красношейка
Число осмотренных гнезд	1	1	6	1	5	9	3
Число измеренных яиц	4	4	13	10	10	20	13
Число яиц в кладке:							
максимальное	—	—	3	—	3	6	5
минимальное	—	—	2	—	4	4	4
среднее	4	4	2,1	10	3,4	5	4,3
Длина яиц в *мм*:							
максимальная	37,9	29.7	80,1	70,0	25,0	23,1	22,0
минимальная	36,5	28,8	68,5	62,2	22,2	20,0	19,8
средняя	37,27	29,12	71,7	66,24	23,76	21,48	21,26
Ширина яиц в *мм*:							
максимальная	26,2	22,6	55,2	45,9	18,2	16,5	16,5
минимальная	25,9	22,0	49,1	42,5	16,7	14,8	14,7
средняя	26,02	22,3	52,2	44,42	17,37	15,88	15,43
Вес яиц в *г*:							
максимальный	12,31	7,17	124,3	74,7	4,05	3,55	2,8
минимальный	11,75	7,0	89,7	63,5	3,40	2,62	2,25
средний	12,04	7,13	109,2	70,6	3,69	2,92	2,65

Чернозобик сахалинский (Calidris alpina sakhalina Vieill.)

15 июня 1951 г. на о-ве Шумшу нами найдено гнездо, видимо, случайно загнездившейся пары чернозобиков, так как основной гнездовой ареал этого вида лежит значительно севернее — это Чукотка, Анадырь, Гижига (Дементьев, Гладков, Спангенберг, 1951).

Гнездо — неглубокая ямка на травяном болоте, в 50 *см* от маленькой лужи — содержало четыре сильно насиженных яйца, лежавших, как у всех куликов, острыми концами внутрь. Подстилка гнезда — сухие листья ивы. Указанное болото не превышало по площади 0,7—0,8 $км^2$ и находилось среди невысоких сопок с зарослями ольхи и кедрового стланика.

У гнезда держалась одна птица, пол которой установить не удалось. При приближении к гнезду кулик отбегал от него на 2—3 *м* и только после этого взлетал; отлетев на 40—50 *м*, садился на вершине какой-нибудь кочки. При удалении от гнезда птица немедленно на «бреющем» полете, с характерной трелью, летела к гнезду, садилась на землю в 1,5—2,0 *м* от него и дальше к гнезду пробиралась по земле. Опыт с подходом к гнезду и отходом от него проводился неоднократно, и кулик точно повторял свои перелеты. Только после того как яйца были взяты, кулик подлетел к гнезду, а затем улетел и к гнезду не возвращался.

28 июня 1950 г. на этом же болоте держалась пара чернозобиков, поэтому не исключено, что они гнездились здесь и раньше.

Длиннопалый песочник (Calidris subminuta Midd.)

В летний период — это самый многочисленный кулик о-ва Шумшу. Весной прилетает сравнительно поздно. В 1952 г. первые птицы замечены 25 мая, а в 1950 и 1951 гг. — 3 июня. Сразу по прилете занимает освободившиеся от снега травянистые заболоченные поляны с кочками по берегам горных ручьев и в долине р. Весенней. Грязевых участков и песчаных отмелей явно избегает.

С этого момента начинаются брачные полеты — своеобразное токование птиц в воздухе. Особенно активно ток проходит утром в тихую солнечную погоду. Токуют в одиночку, иногда парами, и только однажды замечен ток одновременно трех птиц. Взлетев на высоту 5—7 *м*, кулик останавливается и как бы висит в воздухе, очень быстро трепеща крыльями. Затем птица делает бросок вверх (до 1 *м*) под углом 70—80°, издавая при этом характерный жужжащий звук, похожий на «джжжии» или «джжить», затем, быстро трепеща крыльями, снова «висит» в воздухе, слегка опускаясь вниз, после чего — снова бросок вверх с характерным жужжанием. Так повторяется 15—20 раз, и птица опускается на землю.

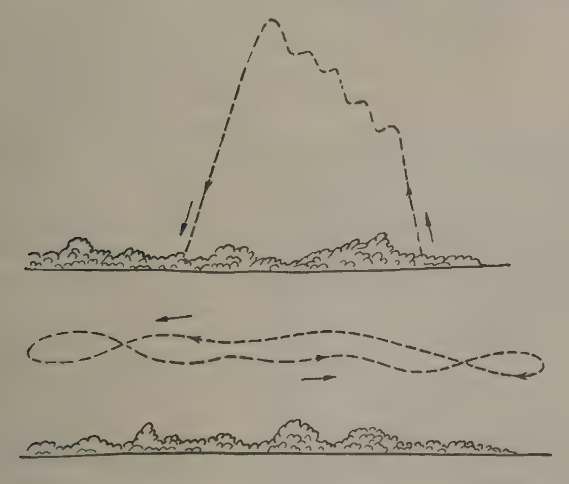


Рис. 1. Схема полета токующего длиннопалого песочника

В этот период почти над каждым свободным от снега болотцем можно видеть токующих песочников. В конце первой декады июня 1952 г. отмечен другой вид тока. Три кулика волнистым полетом стремительно летали друг за другом по кругу, диаметром в 50—60 *м*, то поднимаясь вверх, то пролетая над самой землей, издавая при этом жужжащие звуки. Создавалось впечатление, что два кулика преследовали третьего (рис. 1). В се-

редине июня ток ослабевает и к концу этого месяца прекращается совершенно.

Кладка яиц, видимо, начинается еще в период тока, так как в 1951 г. 18 июня найдено гнездо с четырьмя сильно насиженными яйцами. Гнездо — простое углубление в земле среди травы у маленькой лужи. Скорлупа яиц — светлая серозеленоватая, с мелкими светлобурыми и темнобурыми пятнышками и точками, которых больше на тупом конце. Размеры яиц приведены в табл. 1. За насиживанием и воспитанием молодых нам проследить не удалось, однако в конце июня 1952 г. в долине р. Весенней найден песочник, явно отводивший людей от пуховиков.

С конца июня до отлета — в конце сентября — происходит кажущееся уменьшение численности, так как птицы ведут более скрытный образ жизни, прячась в траве и неохотно поднимаясь на крыло.

Фифи (Tringa glareola L.)

На о-ве Шумшу гнездящиеся пары фифи наблюдались регулярно, но не часто. Гнезд с яйцами нам наблюдать не приходилось. По всей вероятности, кладка яиц происходит в начале июня, так как в 1950 г. 28 июня нами найдены бегающие пуховики. Стация нахождения пуховиков — травяное болото со множеством очень мелких луж, которые сохраняются все лето. По краям болота заросли ольхи и кедрового стланика.

Разыскать пуховиков фифи довольно трудно, так как, пока родители проявляют громкими криками тревогу, они неподвижно застывают в тех позах, в каких их застал сигнал об опасности, и отлично маскируются среди травы и кочек. Один из найденных пуховиков лежал на совершенно ровном месте, подогнув ноги и вытянув шею. В этой позе он напоминал прошлогодний сухой лист ольхи и совершенно сливался с окружающей растительностью. Попав на воду, птенец свободно и быстро плывет, но при первой возможности старается выбраться на берег.

В августе лётные молодые сбиваются в стайки по 10—15 шт. и вместе со взрослыми кочуют по песчаным и илистым берегам горных речек.

Тихоокеанская морская чайка (Larus schistisagus Stejneger)

В районе о-вов Шумшу и Парамушир по отношению к другим видам чаек это наиболее многочисленный вид. Как молодые, так и старые птицы частично остаются на зимовку во Втором Курильском проливе и держатся вблизи рыбокомбинатов и стоянок рыболовных судов. В этот период чайки встречаются только вблизи берегов и над сушей не наблюдались.

В конце апреля число чаек увеличивается за счет прилетевших с юга. Птицы ведут себя активнее и начинают посещать долину р. Весенней, где одиночками и парами сидят на снегу. В середине мая чайки все чаще начинают посещать гнездовые места.

В нашей литературе (Дементьев, Гладков, Спангенберг, 1951) имеются указания, что тихоокеанская морская чайка гнездится на скалистых побережьях и иногда на низких песчаных берегах среди кустиков травы. Нам удалось наблюдать гнездование этой чайки на вершинах сопок, поросших кедровым стлаником, в 3—4 *км* от морского побережья.

Гнезда располагались на земле на очень маленьких, иногда до 2 *м* в диаметре, полянках, поросших шикшей (рис. 2 и 3), а иногда прямо среди стелющихся по земле стволов кедрача. На каждой полянке располагалось одно-два гнезда. Расстояние между полянками с гнездами — в среднем около 300—400 *м*. Указанное место гнездования чайки начинают посещать уже в середине мая, когда земля еще покрыта снегом. Птицы летают над сопками и временами сидят на снегу. В этот период птицы уже держатся парами, которые состоят только из взрослых, вполне перелинявших птиц. Постройка гнезд начинается в 1-х числах июня. К этому времени вершины

сопок освобождаются от снега, и он остается только в лощинах. В постройке гнезда принимают участие оба члена пары. Всегда строится новое гнездо, расположенное в непосредственной близости от одного-двух старых, а иногда примыкающее к ним вплотную. Указания о починке старых гнезд, вероятно, относятся к гнездам, расположенным на уступах

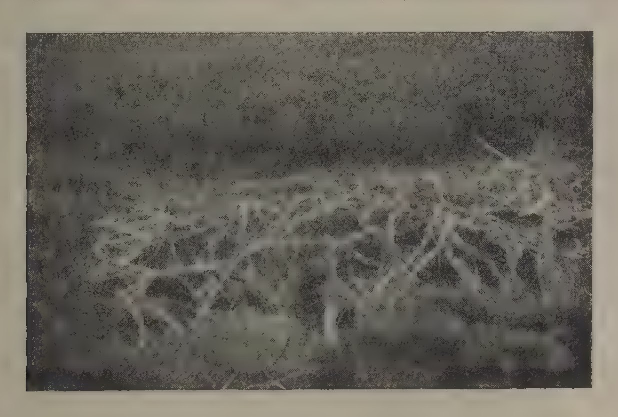


Рис. 2. Гнезда тихоокеанской морской чайки среди зарослей ольхи и кедрового стланика

скал, где места для постройки нового гнезда не имеется. Гнездо — рыхлая постройка в форме усеченного конуса до 10 *см* высотой, с лотком в центре. Наружный диаметр — 41—50 *см*, внутренний — 22—25 *см*. Глубина лотка — 9—10 *см*. Строится из материала, находящегося поблизости от будущего гнезда и рядом с ним. Исследованные нами гнезда имели в своем составе мелкие ветки ольхи до 10 *см* длиной, куски сухих стеблей зонтичных — до 20 *см*, стебли шикши с зелеными листьями, сухие стебли злаковых, прошлогодние листья ольхи, сухие папоротники, лишайники и мхи. Гнездо сливается с окружающей обстановкой и издалека плохо заметно.



Рис. 3. Гнездо тихоокеанской морской чайки среди ветвей кедрового стланика

Откладывание яиц начинается в конце первой декады июня. Осмотренные нами 8 июня 1952 г. гнезда были пусты, и только в двух найдено по два свежих яйца. В 1951 г. откладка яиц, видимо, началась несколько раньше, так как 13 июня в гнездах уже были полные кладки из двух-трех свежих яиц. Яйца в гнезде чаще расположены тупыми концами друг к другу. Основной тон яиц — от оливкового до зеленоватого, со светлобурыми глубокими, а также бурыми и чернобурыми поверхностными пестринами. Окраска яиц сливается с цветом и пятнами гнезда. Не исключено, что птицы изменяют окраску гнезда в зависимости от расцветки яиц путем добавления в него (для маскировки) различного строительного материала. Размеры яиц приведены в табл. 1.

При приближении людей к гнезду взрослые птицы, поднявшись на высоту 25—40 *м*, летят навстречу человеку и с криками, похожими на хохот, кружатся вокруг. Время от времени чайки подлетают к гнезду, стремительно снижаются и, пролетев над самым гнездом, снова взмывают вверх, выдавая тем самым его местонахождение.

Длительность насиживания нами не прослежена — по всей вероятности, птенцы появляются в начале июля. В 1952 г. 7 июля мы наблюдали чаек, летевших с рыбой в сторону гнездовой колонии. Молодые выкармливаются рыбой, остатки которой (кости и плавники) в беспорядке разбросаны вокруг гнезда. Величина рыб сравнительно велика. Мы находили скелеты гольцов и даже горбуши 30—40 *см* длиной. В последних числах июля — начале августа во Втором Курильском проливе можно наблюдать молодых в буром оперении.

Необходимо отметить, что к гнездованию приступает не более 35—40% всех птиц, так как в гнездовой период во Втором Курильском проливе постоянно держится много чаек, которые проводят здесь весь день. Среди них много птиц прошлогоднего выводка в буровато-пестром оперении.

Длинноносый крохаль (Mergus serrator L.)

На о-ве Шумшу крохали, как правило, встречаются у берегов крупных пресных водоемов, где держатся в одиночку и парами. Однако гнезд с яйцами по берегам этих водоемов нам встречать не приходилось. Найденное 1 июля 1952 г. гнездо с 10 свежими яйцами помещалось под нависшими ветвями кедрового стланика в 8—9 *м* от берега горной речки, которая в 1,5 *км* от этого места впадает в оз. Большое.

В конце июля — начале августа на воде горных речек можно наблюдать пуховиков величиной с жаворонка, которые при приближении человека пытаются скрыться под водой и в прибрежной траве. Бегают чрезвычайно быстро. Во второй половине августа пуховики достигают величины дрозда, а некоторые — даже размеров чирка-свистунка и переселяются в устья рек при впадении их в оз. Большое. Здесь, стайками по 5—6 шт., они плавают вблизи берегов. За все время наблюдений нам ни разу не приходилось видеть вместе с пуховиками взрослых птиц.

Жаворонок полевой (Alauda arvensis pekinensis Sw.)

Весенний прилет жаворонка на о-в Шумшу происходит в тот период, когда остров еще полностью покрыт снегом. В течение 3 лет наших наблюдений жаворонки прилетали с календарной точностью — 18—19 апреля, независимо от состояния погоды. С этого момента птицы часто посещают свободные от снега бугры (выдувы), где в туманную погоду поют, сидя на земле. В воздухе поют реже и только в солнечную погоду.

Постройка гнезд начинается сразу после появления первых проталин. Гнездо строят самец и самка. Оно располагается открыто, на ровной площадке, но обязательно около кустика сухой прошлогодней травы. Материал гнезда — тонкие стебли и листья сухой травы.

Кладка начинается с начала второй половины мая и часто в 0,5 —1 *м* от границы снега. В 1952 г. гнездо с сильно насиженными яйцами найдено 20 мая, 31 мая найдена совершенно свежая кладка. В 1951 г. слегка насиженные яйца найдены 5 июня.

Птица сидит на гнезде очень крепко, совершенно сливаясь с окружающей сухой растительностью и подпускает человека на расстояние до 1 *м*. Поднятая с гнезда, далеко не улетает, а «спокойно» ходит среди сухой травы в 8—10 *м*, как бы что-то разыскивая на земле. К гнезду возвра-

щается по земле, а если летит, то опускается в 2—3 *м* от гнезда и дальше следует «пешком». Пение взрослых постепенно слабеет и к моменту вывода птенцов прекращается вовсе. (Поют только поздно загнездившиеся пары.) Птенцы появляются очень рано. 30 мая 1952 г. найдено гнездо с тремя яйцами и одним только что вылупившимся птенцом. На следующий день в гнезде было уже четыре птенца. Скорлупа яиц взрослыми уносится.

Птенцы рождаются слепыми, с легким сероватым пушком на птерилиях, под цвет сухой травы. Полость рта яркожелтая, с черными точками по краям языка. Молодые выкармливаются различными гусеницами, которых приносят самец и самка. Взрослые время от времени согревают птенцов, а с 19 час. один из членов пары сидит на гнезде всю ночь. На 4-й день птенцы становятся зрячими. В это же время начинают пробиваться маховые и плечевые перья: на 6-й день пеньки маховых уже достигают 10 *мм*, а плечи покрыты перьями. Птенцы испражняются через край гнезда, и взрослые немедленно уносят помет в сторону.

Молодые покидают гнездо на 10-й день после вылупления. Птенцы к этому времени подрастают настолько, что в гнезде не умещаются. Однако маховые еще короткие (2/5 нормальной длины), а рулевые слегка вышли из пеньков, и птенцы могут только порхать. В основном же передвигаются по земле, причем достаточно быстро и ловко. В это время птенцы поодиночке сидят в сухой траве, где их и кормят взрослые.

На крыло молодые поднимаются на 15—16-й день, но летают еще неуверенно. Пролетев 100—150 *м*, опускаются на землю и даже в заросли ольхи, чего взрослые никогда не делают. Птенцы, видимо, устают в полете: при непрерывном преследовании их расстояние перелета каждый раз сокращается, и, наконец, птенец, совершенно обессилев, позволяет взять себя руками. Через 20—22 дня молодые становятся самостоятельными.

В последних числах июня снова можно слышать пение жаворонков. Не исключено, что в этот период начинается вторая кладка, однако гнезд с яйцами, а позднее птенцов нам находить не приходилось.

Характерно, что в течение всего периода воспитания молодых температура воздуха колебалась от 1 до 3°.

Курильский золотистый дрозд (Turdus pallidus orii Yamashina)

Одна из обычных гнездящихся птиц о-ва Шумшу. Ведет крайне скрытный образ жизни. Прилетает в конце мая. Сразу же после прилета занимает гнездовые участки. Вечером, в густых сумерках, и утром, до восхода солнца, далеко слышна звонкая однообразная песня этих птиц, несколько похожая на пение дроздовидной камышовки. Отдельные экземпляры поют и в теплую пасмурную туманную погоду.

Постройка гнезд начинается с конца июня или начала июля. В 1952 г. 5 июля нам удалось найти гнездо, находящееся в процессе постройки. Оно размещалось в очень густых, почти непроходимых зарослях ольхового кустарника в 7 *м* от опушки и представляло собой грубое скопление сухих стеблей злаковых с углублением сверху. Размещалось в развилке толстых сучков ольхи в 50—60 *см* от земли. Яиц в гнезде не было.

Несмотря на все предосторожности, после нахождения гнезда дрозды дальнейшую постройку прекратили и с данного участка исчезли вовсе. Кладку яиц, насиживание и выкармливание молодых нам проследить не удалось.

Вылет птенцов, по всей вероятности, происходит в начале августа, так как 5 августа 1952 г. нам удалось поймать лётного птенца, у которого крылья и хвост еще полностью не отросли (крыло — 94,0 *мм*, хвост — 41,0 *мм*). После вылета молодых дрозды сбиваются в стаи до 50 экз. и кочуют по острову, придерживаясь зарослей кедрового стланика с примесью рябины.

Белая трясогузка (Motacilla alba lugens Cloger)

Биология размножения этого вида исследована нами наиболее полно, что дает возможность описать ее более подробно.

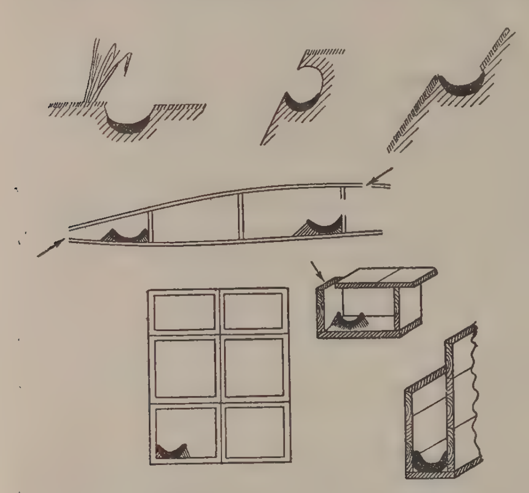


Рис. 4. Типы гнезд белой трясогузки

Весной на о-ве Шумшу первые трясогузки появляются с календарной точностью — 27—28 апреля, после чего они прилетают в массе. Первое время, ввиду большого количества снега, птицы держатся на морском побережье и около строений, где ловят мух, которые летают у зданий и ползают по снегу. В середине мая птицы, видимо, разбиваются на пары и занимают гнездовые участки.

14 мая 1950 г., проводя количественный учет на участке в 3,5 *км*, мы отметили 19 птиц (восемь пар и трех одиночных), причем все они были встречены около проталин и деревянных зданий. В начале июня трясогузки переселяются ближе к открытой воде (побережье Охотского моря и оз. Большое), где держатся на снегу у самой воды, игнорируя при этом свободные от снега берега.

В последней декаде мая у самок наблюдается увеличение яичника; отдельные желтки достигают 1 *мм* в диаметре.

В это же время можно слышать пение трясогузок, которое продолжается до вылета из гнезда молодых. Поют оба члена пары в воздухе, когда они взлетают при испуге и летают над человеком при приближении его к гнезду. Пение очень красивое и мелодичное — несколько напоминает пение жаворонка, но нежнее его. При удалении человека от гнезда пение прекращается.

Постройка гнезда начинается в конце мая — начале июня. Гнезда устраиваются на земле, земляных стенках, в строениях (рис. 4). На земле гнездо строится заново (рис. 5), а в постройках обычно занимаются старые гнезда, у которых слегка подправляется лоток. Эти гнезда обычно используются несколько лет подряд. Гнезда в постройках в четыре-пять раз массивнее, чем на земле. Материал гнезда: сухая трава, стебли шикши, перья и шерсть.



Рис. 5. Гнездо белой трясогузки на земле среди лежащих стеблей зонтичных

Частота встречаемости различных материалов указана в табл. 2. Всего исследовано девять гнезд.

Кладка яиц начинается в первой декаде июня, когда местами еще лежат мощные пласты снега. В 1951 г. 8 июня в гнезде было отложено первое яйцо, а 12 июня в нем уже находилась полная кладка из пяти яиц. Яйца откладываются с промежутками в 24 часа, между 10 и 11 час. утра. Сроки начала кладки яиц зависят от места расположения гнезда. В гнездах на постройках кладка начинается раньше, на земляных стенках и обрывах, — как правило, позже.

В период постройки гнезд, кладки и высиживания яиц трясогузки ведут себя крайне осторожно, на кормежку летают за 100—150 *м*, около гнезда летают мало, входят и выходят из него украдкой. На появление вблизи человека не реагируют и продолжают кормиться в стороне. Плотность гнезд в благоприятных гнездовых условиях (населенные пункты с водоемом) на 1 *км*² сравнительно высокая — три-четыре гнезда.

Срок насиживания нами не прослежен. Молодые появляются между 24 июня и 4 июля (в разных гнездах), слепые и покрытые на голове и птерилиях легким серым пухом. С этого времени взрослые ведут себя совершенно открыто, и обнаружить гнездо с птенцами не составляет труда. Оба члена пары с утра до вечера (с 4 час. 30 мин. до 20 час., т. е. 15,5 час.) беспрерывно носят молодым корм. В населенных пунктах кормом являются обычно мухи, которых птицы собирают на помойках и у воды. Места сбора пищи обычно постоянны, и птицы летают к нему от гнезда и обратно по прямой линии. Направление полета выдерживается настолько точно, что птицы каждый раз изо дня в день пролетают мимо одного и того же предмета (камень, угол дома, радиомачта и т. д.). Высота полета не превышает 3—5 *м*. Полеты за кормом, благодаря избранным ориентирам, не прекращаются даже в туманную погоду. Только в очень сильный туман птицы разыскивают корм поблизости от гнезда.

Таблица 2

Материал гнезд белой трясогузки

№ п/п	Материал	Частота встреч
1	Стебли шикши	5
2	Листья злаковых	9
3	Перья птиц	3
4	Конский волос	7
5	Шерсть полевки-экономки	3
6	Шерсть собаки	4
7	Лишайники	1
8	Пакля	3
9	Сухие листья ольхи	1

На 2-й день после вылупления у птенцов открываются глаза. На 4-й день у молодых пробиваются кровяные пеньки перьев. На 6-й день белые кроющие крыла выходят из пеньков на 4—5 *мм*, голова и спина покрыты серыми перьями, сквозь которые кое-где пробивается пух. Маховые к этому времени вырастают на половину своей нормальной длины, хвост имеет 10—12 *мм*. Птенцы уже реагируют на опасность и при приближении ее плотнее прижимаются к гнезду. Застав у гнезда человека, оба члена пары летают в 1,5—2,0 *м* над его головой и очень красиво поют. Пение прекращается по миновании опасности, и птицы садятся на ближайшие к гнезду предметы(камни, бугры, крыши домов и т. д.).

На 10-й день молодые покидают гнездо. К этому времени они могут пролетать расстояния до 10—15 *м* и хорошо бегают. В находившемся под наблюдением гнезде птенцы вылетели в 11 час. дня.

После вылета молодые рассредоточиваются в траве, мелком кустарнике, среди камней и бугров. С этого времени регулярные полеты взрослых к месту сбора корма прекращаются, и сбор корма происходит поблизости от размещения молодых. Через 10—15 дней после вылета из гнезда молодые становятся самостоятельными и вместе со взрослыми держатся вблизи водоемов. От взрослых они хорошо отличаются серой спиной и более светлым, чистым оперением. К моменту вылета молодых гнездо сильно разбивается, теряет свою форму и обильно покрыто мелкими чешуйками шелушившихся кровяных пеньков.

Наличие в гнезде большого числа блох, мух и их личинок сильно беспокоит птенцов, живот и грудь которых обычно покрыты мелкими кровяными точками от укусов паразитов. Блохи нами обнаружены не только в старых гнездах, где были птенцы, но и во всех новых, со свежей кладкой яиц.

После воспитания молодых трясогузки ведут бродячий образ жизни. Вторично не гнездятся. В сентябре сбиваются в стайки и в начале октября отлетают к югу.

Соловей-красношейка (Luscinia calliope Pallas)

Этот вид является обычной гнездящейся птицей о-вов Шумшу и Парамушир. Самцы прилетают раньше самок (за 3 года наблюдений — 3 июня). Птицы встречаются, как правило, на опушке кустарников ольхи и кедрового стланика. Открытых мест и морских побережий избегают, но

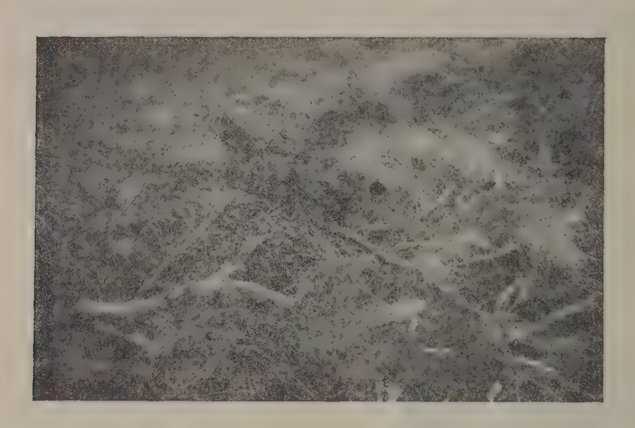


Рис. 6. Гнездо соловья-красношейки в сухой траве

охотно держатся по берегам озер и горных ручьев. Пение самцов начинается в день прилета. Поют только в светлое время суток и особенно активно — в первой половине дня. Поющий самец обычно сидит на ветке у основания куста низко над землей, иногда на половине высоты куста (на вершинах ни разу не был встречен). Яркокрасное горло птицы выделяется резко и видно издалека. Состояние погоды на активность пения влияет мало. Несколькими днями позже (срок не установлен) прилетают самки, которые только в гнездовой период издают звуки, похожие на трель. Очень часто красношеек можно видеть на земле. Птички передвигаются прыжками. Делают несколько прыжков, после чего сидят неподвижно несколько секунд, затем снова несколько прыжков и снова как бы «замирают» в неподвижной позе. Ходить красношейки, видимо, не могут.

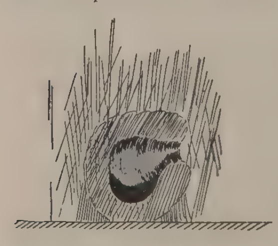


Рис. 7. Схема гнезда соловья-красношейки

Активное пение самцов продолжается до начала гнездования, после чего ослабевает и с выводом птенцов прекращается совершенно.

Постройка гнезда, вероятно, начинается в середине июня, так как во второй половине и в конце этого месяца мы уже находили полные кладки яиц. Гнездо располагается на земле, среди высокой сухой прошлогодней травы или хвороста (рис. 6). Имеет шарообразную форму со входом сбоку, обращенным на юг. Диаметр входного отверстия — 5 *см*, внутренней

полости — 5,5—6,0 *см*. Наружный диаметр шара — 12—13 *см* (рис. 7). Материал гнезда — сухая прошлогодняя трава; снаружи — толстые стебли, внутренняя полость и лоток выстланы тонко расщепленными листьями злаковых. Полная кладка содержит четыре, редко пять яиц. Скорлупа голубая, с одной-двумя плохо заметными известковыми крапинками, которые легко смываются водой.

Первые свежие яйца в 1952 г. найдены 22 июня. В этом же гнезде 25 июня — четыре яйца. В 1951 г. кладка из четырех свежих яиц обнаружена 2 июля, 3 июля 1952 г. найдена кладка из пяти сильно насиженных яиц, где эмбрион занимал половину объема яйца. Откладка яиц происходит с интервалом в 24 часа.

Близости человека птица не избегает и часто встречается у домов. Больше того — найденное 3 июля 1952 г. гнездо размещалось в яме от старой землянки в 6 *м* от работающей циркулярной пилы.

Добытые и поднятые с гнезда птицы — самки. Участие самца в насиживании не выяснено. При приближении к гнезду птица быстрыми прыжками уходит на 4—5 *м*, после чего летит низко над землей и скрывается в кустах, откуда издает резкую трель. Вывод птенцов нами не прослежен, однако лётные молодые встречаются в августе. Отлетают к югу птицы, вероятно, ночью и в одиночку.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

АВТОМАТИЧЕСКОЕ КОЛЬЦЕВАНИЕ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

А. Н. РОМАНОВ

Коми филиал АН СССР

Мечение позвоночных животных различными способами широко применяется в экологических исследованиях. В настоящей статье предлагается новый метод массового мечения животных, основанный на применении самокольцующих петель.

Проводя исследования с применением ловчих путиков, оборудованных простейшими самоловами (преимущественно петлями), и испытывая при этом различные материалы, мы неоднократно сталкивались с явлениями обрыва петель. Осенью 1954 г. рябчик, унесший петлю, спустя некоторое время был обнаружен в другом самолове на расстоянии около 1 *км* от места первоначального попадания. Таким же образом была отловлена куница, ранее попавшая в установленную нами петлю и носившая ее на шее. В непосредственной близости от г. Сыктывкара при охоте с флажками был убит волк, имевший на шее обрывок петли из стального троса сечением около 2 *мм*. Где и когда оборвал волк петлю — установить не удалось.

В ходе экологических исследований осенью 1955 г. нами было установлено 427 ловушек (сильев) на глухаря и 328 петель на рябчика, объединенных в восемь комбинированных ловчих путиков. Случаи обрыва петель были очень часты. Нередко птицы с обрывками петель попадались вновь. Так, один из глухарей, оборвавший на наших глазах двойную петлю из сатурна сечением 0,5 *мм*, был отстрелен в начале зимы приблизительно в 5 *км* от места попадания в ловушку. По этим случаям нередко можно было судить о перемещениях животных.

Случайные и разрозненные факты, естественно, не могли дать хорошего экологического материала, но они навели на мысль о возможности самокольцевания животных при попадании их в петлю.

Принцип разработанной нами автоматически кольцующей ловушки состоит в том, чтобы петля на шее попавшего в нее животного не затягивалась до предела и в то же время не ослабевала настолько, чтобы животное могло освободиться от нее. Движение скользящего кольца в момент неполного «захлестывания» петли вокруг шеи животного должно быть остановлено, причем кольцо не должно иметь обратного хода. Этим условиям вполне отвечает очень простое устройство в виде защелкивающегося замка — карабинчика, который служит двусторонним ограничителем стягивающего кольца петли (рис. 1).

Петля, предназначенная для мечения животного, состоит из двух частей, соединенных между собой карабинчиком через отверстия или ушки в обоих его концах. Собственно петля изготовляется из такого материала, чтобы животное при попадании легко могло ее оборвать после того, как у него на шее застегнулся карабинчик с «ошейником» и укрепленным на нем номером-меткой. Лучшим материалом для этой цели служит обыкно-

венная рыболовная жилка, имеющая различную прочность в зависимости от диаметра поперечного сечения.

При снаряжении кольцующих ловушек необходимо следить, чтобы в соединении петли с узким концом карабинчика не создавалось больших узлов, препятствующих соскальзыванию подвижного колечка на карабинчик.

К расширенной части карабинчика прикрепляется «ошейник» с номером-меткой и металлическим круглым спаянным колечком, внутренний диаметр которого должен быть равен расстоянию от основания карабинчика до конца пружинящего язычка. Ошейник изготовляется из прочного сатурна (для мелких млекопитающих и птиц) или из стального эластичного троса (для крупных зверей) и по длине должен соответствовать окружности шеи того животного, на которое поставлена кольцующая петля. Для нормальной работы карабинчика необходим вполне допустимый запас длины «ошейника». Соответственно должны быть учтены размеры и прочность карабина.

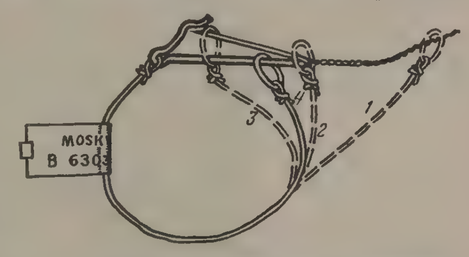


Рис. 1. Принципиальная схема устройства приспособления для автоматического кольцевания животных

1, 2, 3, 4 — последовательность движения скользящего кольца

Карабинчики могут быть легко изготовлены из стальной проволоки полукруглого сечения, а в больших количествах — из более мягких материалов (железо, латунь, бронза) при помощи пресса, причем защелкивающаяся стальная пружинка может быть впрессована в карабин. В последнем случае на удлиненной задней части карабинчика могут быть выбиты номерные знаки, что освобождает от необходимости прикреплять к «ошейнику» стандартные кольца или серьги (рис. 2).

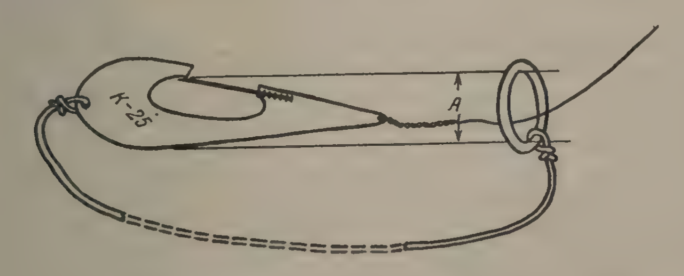


Рис. 2. Устройство карабинчика в самокольцующих петлях

Для проведения автоматического кольцевания боровой дичи сооружаются «ловчие» путики с «сильями на земле» и жердками, но вместо обычных петель устанавливаются кольцующие. Каждой ловушке на путике дается порядковый номер (обычно пишется на затесанном дереве близ ловушки), а в дневник записывается номер кольца-метки и заносятся все необходимые сведения о стации и местоположении ловушки. При проверках прутиков через 2—3 дня записываются данные о «сработавших» на кольцевание ловушках и устанавливается новая кольцующая или обычная петля. В журнал проверки заносятся также название, примерный возраст и пол животного, что часто удается установить по остаткам перьев или шерсти и по следам.

Заяц окольцовывается при его отлове промысловым способом (петли устанавливаются на тропах). Таким же путем может быть помечена лиси-

ца. Для куниц применяется петля с приманкой, установленная на наклонных жердях.

Крупные хищные животные (медведь, волк, росомаха и др.) и копытные (лось, олени) также могут быть автоматически окольцованы, поскольку существует очень добычливый способ отлова этих животных петлями. При мечении крупных зверей вместо обычной метки могут быть применены герметически закрытые медальоны с вложением бумажных «паспортов». Вместе с тем на «ошейнике» возможно прикрепление портативных аппаратов, подающих звуковые или радиосигналы.

Петля в умелых руках является универсальным орудием промысла диких животных. При помощи петли, устанавливаемой на тропах, мы отлавливали даже выдру, поэтому есть основание считать, что мечение этого зверя с целью изучения его экологии также в какой-то степени возможно.

Метод экологических исследований при помощи автоматического кольцевания диких животных в процессе его дальнейшей разработки и совершенствования позволит проводить маркировку зверей и птиц в больших количествах без присутствия при этом человека. Опыт лова боровой дичи при помощи сильев показал, что в течение осени группой в четыре человека может быть помечено не менее 130 глухарей и 150 рябчиков при средней их численности на угодьях, если применяется 300—400 кольцующих ловушек для каждого вида. В типичных стациях боровой дичи в подзоне северной тайги в 1955 г. на каждую третью ловушку приходилось попадание птицы. Пользуясь большим количеством самоловов на постоянных путиках, за один сезон можно окольцевать, а затем и отловить более 500 рябчиков и глухарей.

Создание путиков позволяет также использовать ловушки попеременно — на отлов и на кольцевание. В случаях, когда необходимо, чтобы животное попало в руки исследователя живым, самокольцующая петля должна быть сооружена из более прочного материала и снабжена вертлюжком, во избежание перекручивания. Вместо карабинчика в этом случае бывает достаточно одностороннего ограничителя затягивания петли (узла), который нередко применяется охотниками для отлова живых птиц и зверей.

Принцип устройства и установки ловушек на кольцевание ничем не отличается от таковых у петель, предназначенных для отлова, и самая ловушка по внешнему виду неотличима (рис. 3). Стало быть, «производительность» самокольцующих приспособлений должна быть совершенно аналогична производительности петель, употребляемых при промысле.

Применение метода автоматического мечения открывает широкие перспективы в изучении экологии диких животных, динамики и закономерностей их популяций. Массовое мечение животных в природе позволит установить: а) степень «оседлости» животных, подвергавшихся кольцеванию; б) характер сезонного размещения промысловых животных по стациям; в) влияние на животных деятельности человека, направленной на преобразование природы; г) предельный возраст и продолжительность жизни животных в природе; д) степень влияния охотничьего промысла на популяции диких животных, что даст возможность разработать конкретные нормы добычи.

Автоматическое кольцевание может быть с успехом применено на глухариных и тетеревиных токах. Массовое мечение позволит наиболее точно определить численность «оседлых» видов в природе и ее динамику по годам и сезонам, а также поможет полнее изучить причины колебаний численности животных. Например, было помечено 100 глухарей, а спустя некоторое время среди 150 отстреленных и отловленных на той же территории было 15 помеченных. Поскольку те и другие попадались в ловушки равномерно, без выбора, то по известной части популяции нетрудно определить и целое. Если не наблюдалось больших перемещений животных, численность глухарей на территории исследований может быть рассчитана

по соотношению $\frac{X}{A} = \frac{N}{B}$, где X — численность популяции, A — общее количество помеченных, N — число добытых, B — количество помеченных в добыче. Отсюда $X = \frac{A \times N}{B}$. В нашем примере поголовье глухарей будет равно 1000 особей

$$\left(X = \frac{150 \times 100}{15} = 1000\right).$$

В изучении экологии и географического размещения промысловых животных метод автоматического мечения, безусловно, имеет значительные преимущества перед всеми ныне существующими методами. Учет численности охотничье-промысловых зверей и птиц при помощи автоматического



Рис. 3. Схема установки кольцующей петли на боровую дичь (рис. А. М. Тюфякова)

кольцевания, а на его основе — планирование промысла могут проводиться в любом охотничьем хозяйстве таежной зоны. В тундровой зоне он может с большим успехом быть использован для мечения белой куропатки и песца. Применение метода более эффективно в стационарах и доступно для каждого охотника и исследователя, знакомого с установкой сильев при охотничьем промысле.

Учитывая перспективность указанного метода исследований, охотхозяйственная группа Коми филиала АН СССР намечает осенью 1956 г. начать в широких масштабах применение самокольцующих приспособлений на боровую дичь, пушного и копытного зверя. Одновременно будет проводиться работа по совершенствованию как самих приспособлений, так и техники их использования.

Внедрение метода автоматического мечения диких животных сначала в научные исследования, а затем в широкую практику охотничьего хозяйства позволит со временем значительно сократить ассигнования на различные охотхозяйственные мероприятия.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

НОВЫЙ ВОЛОСАТИК — PARACHORDODES BARABASHI FILIPJEV, SP. N. (NEMATOMORPHA) С ОСТРОВА МЕДНОГО (КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА) [1]

И. Н. ФИЛИПЬЕВ

Зоологический институт АН СССР

Описываемый самец волосатика — Parachordodes barabashi Filipjev, sp. n. является единственной находкой Nematomorpha с Командорских островов. Он был обнаружен 12 июня 1932 г. под камнем в тундре и назван в честь И. И. Барабаша, который его нашел.

Тело волосатика имеет вид длинной тонкой проволоки и достигает 73 *мм* в длину и 0,33—0,37 *мм* в ширину. Даже среди относительно мелких видов семейства Parachordadidae он выделяется своими ничтожными размерами. Цвет кожи коричневый, с темным шейным кольцом. Кончик головы белый.

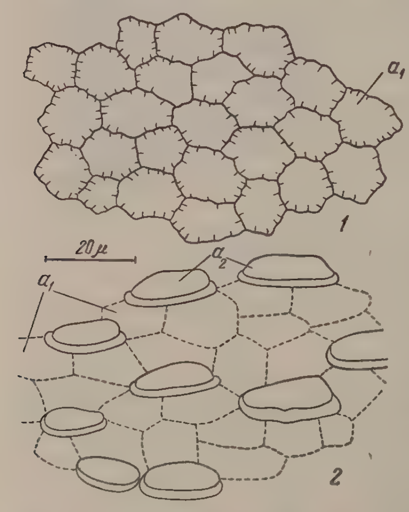


Рис. 1. P. barabashi Filipjev, sp. n. Строение кутикулы самца (ориг.)

1 — на спинной стороне тела, *2* — на брюшной стороне тела; a_1 — ареолы первого сорта, a_2 — ареолы второго сорта

Ареолы кутикулы двух сортов. На спинной стороне тела имеются только ареолы первого сорта (рис. 1,*1*), достигающие 12—17μ в длину и 10—12μ в ширину. Эти ареолы имеют вид пяти-, шести- и семиугольных возвышений с неровными морщинистыми краями. Они тесно прилегают друг к другу, не образуя межареолярных пространств. На брюшной стороне ареолы первого сорта более уплощены и вытянуты в длину, чем на спине, и границы между ними выражены неотчетливо (рис. 1, *2*). Кроме того, на брюшной стороне имеются еще ареолы второго сорта, разбросанные между первыми на некотором расстоянии одна от другой. Это более крупные и более возвышенные ареолы, округлой формы, с сильно преломляющим свет краем, обращенным к брюшной стороне. На стороне, обращенной к спине, ареолы второго сорта имеют уплощенный край. Размеры этих ареол сильно варьируют — от 15 до 22 μ в длину и от 6—7 до 22 μ в ширину.

Хвостовая вилка самца с 2 широкими ветвями (рис. 2), постепенно закругляющимися на концах. У основания ветви хвостовой вилки сильно

[1] Русский текст работы составлен Е. С. Кирьяновой, немецкий текст печатается без изменений, по рукописи покойного И. Н. Филипьева.

сближены и едва расходятся к вершинам. Анальное отверстие лежит на заднем крае округлого плоского углубления, расположенного на некотором расстоянии перед основанием хвостовой вилки. По обеим сторонам углубления расположены неровные ряды многочисленных волосовидных папилл, высота которых достигает 25—30 μ. На внутренних сторонах хвостовой вилки сидят короткие шиповидные папиллы (рис. 2, *1*).

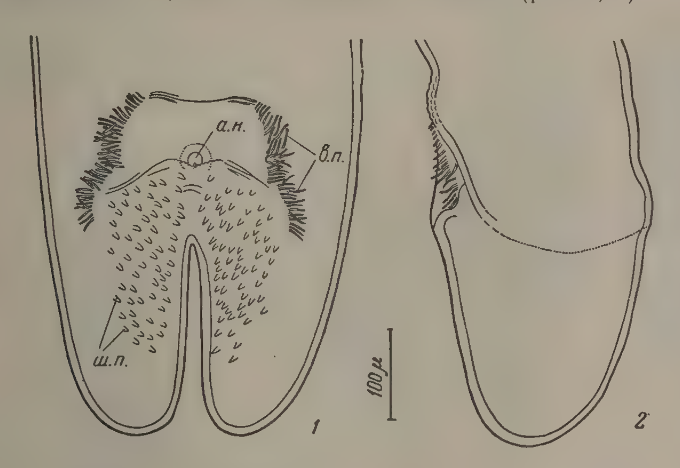


Рис. 2. P. barabashi Filipjev, sp. n. Задний конец самца (ориг.)

1 — вид с брюшной стороны, *2* — вид сбоку; *ан.* — анальное отверстие, *в. п.* — волосовидные папиллы, ш. п. — шиповидные папиллы

Вид принадлежит к роду Parachordodes Camerano и наиболее близок к P. tolosanus (Dujardin), от которого отличается наличием многочисленных, очень мелких шипиков на сильно сближенных концах хвостовой вилки, а также строением кутикулы, значительно отклоняющимся от такового у других видов рода.

СОСНОВЫЙ БРАЖНИК (SPHINX PINASTRI L.) — ВРЕДИТЕЛЬ ЛИСТВЕННИЦЫ И КЕДРА В ПРИБАЙКАЛЬЕ

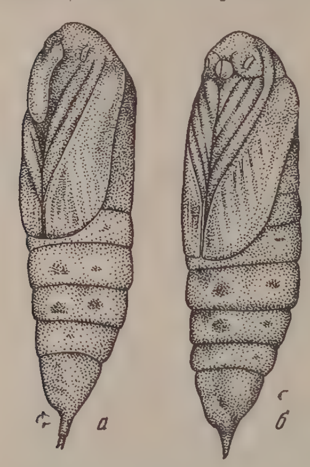
А. С. РОЖКОВ

Восточно-Сибирский филиал АН СССР

Сосновый бражник (Sphinx pinastri L.) является единственным представителем семейства сфинксов нашей фауны, живущим на хвойных деревьях. Его кормовыми деревьями в Европейской части СССР являются сосна обыкновенная (Pinus silvestris L.), ель (Picea excelsa Link.) и пихта европейская (Abies pectinata D. C.).

Как нами установлено, в условиях Прибайкалья сосновый бражник является вредителем лиственницы сибирской (Larix sibirica Ldb.) и кедра (Pinus sibirica Rupr.). Впервые гусеницы бражника были найдены на лиственницах в Зиминском районе Иркутской области в 1952 г. При сравнении куколок найденного бражника с куколками соснового бражника, хранящимися в Зоологическом институте АН СССР, оказалось, что наиболее характерной особенностью куколок сибирских особей соснового бражника является отсутствие у них хоботка и влагалища для него (см. рисунок).

В 1953 г. в лаборатории было воспитано до стадии куколки большое количество гусениц бражника, собранных в хвойных лесах Зиминского, Тулунского, Нижнеудинского и других районов Иркутской области. У них, как и у тех куколок, которые сформировались в естественных условиях, хоботок отсутствовал.



Куколки соснового бражника
а — из Европейской части СССР, *б* — из Прибайкалья

К сожалению, из всех имевшихся у нас куколок весной 1954 г. вышла только одна бабочка (самка). В окраске и размерах бабочек мы не нашли каких-либо отличий от европейских особей соснового бражника, сравнить же их гениталии пока не удалось. Не обнаружено нами отличий и в морфологии гусениц бражника. Тем не менее, исходя из описанных различий в строении куколок сибирских и европейских особей, а также в питании гусениц (выбор породы), мы склонны считать, что в Прибайкалье распространена резко выраженная разновидность соснового бражника.

Специальными исследованиями в 1953—1954 гг. было установлено, что сибирская разновидность соснового бражника распространена по всему Прибайкалью, встречается в лиственничных лесах, реже — в лиственнично-кедровых (западный Хамар-Дабан) и сосново-лиственничных насаждениях. Гусеницы бражника питаются хвоей лиственницы и кедра, на соснах встречаются редко. В лабораторных условиях гусеницы питались хвоей сосны неохотно и, если их не подкармливали лиственницей, в большинстве случаев погибали.

К ЭВОЛЮЦИИ СЕЗОННЫХ НАРЯДОВ САМЦА ТУРУХТАНА

Е. В. КОЗЛОВА

Зоологический институт АН СССР

До сего времени у самца турухтана (Philomachus pugnax) были известны лишь два сезонных наряда — брачный и зимний — и соответственно с этим — две сезонные линьки в течение года: полная летом и частичная — весной.

При монографической обработке рода турухтанов на материалах Зоологического института АН СССР удалось установить, что взрослые самцы имеют не две, а три линьки в году и три сезонных наряда. Третий сезонный наряд, до сих пор остававшийся неизвестным, является по срокам его появления предбрачным.

Этот предбрачный наряд самца турухтана надевается после частичной линьки из зимнего наряда, охватывающей большую часть мелкого оперения, внутренние удлиненные второстепенные маховые и одну, две или даже три пары средних рулевых. Иногда рулевые совсем не сменяются. Из мелкого оперения целиком вылинивают в предбрачный наряд перья головы, шеи, передней спины и всей нижней стороны тела, кроме передней груди, где небольшое число зимних перьев сохраняется до следующей линьки. Из верхних кроющих крыльев сменяется бо́льшая часть (а у некоторых особей, наоборот, лишь отдельные перья) средних кроющих; среди

зимних перьев задней части спины появляется лишь по нескольку свежих перьев предбрачного наряда. Средние, или центральные, верхние кроющие хвоста сменяются нередко почти целиком (боковые верхние кроющие не сменяются), но бывают случаи, когда вылинивает лишь два-три пера. Таким образом, описываемый наряд по охвату им мелкого оперения подвержен значительным индивидуальным колебаниям, но полным не бывает.

По рисунку и окраске оперения предбрачный наряд самца (рис. 1) очень близок к летнему (брачному) наряду самки турухтана (значительная разница в размерах самцов и самок данного вида позволяет даже в поле, на глаз, различать птиц разных полов, несмотря на значительное сходство их нарядов) и хорошо отличается от зимнего наряда самца.

Вверх головы, зашеек, передняя часть спины и плечевые—черные, с лиловым металлическим отливом, широкими серовато-бурыми каемками и более светлыми основаниями перьев, поперек которых иногда проходит бледноохристая поперечная полоска. Внутренние удлиненные второстепенные маховые, большая часть средних верхних кроющих крыльев, несколько перьев на пояснице и большинство центральных верхних кроющих хвоста, а также одна или две (редко три) пары центральных рулевых, принадлежащие этому наряду, — черные, с лиловым металлическим отливом и резко выраженными широкими бледноохристыми (или рыжеватыми) поперечными полосками. Задняя часть груди и середина брюха белые,

Рис. 1. Самец турухтана в предбрачном наряде



Рис. 2. Внутренние удлиненные второстепенные маховые самцов турухтана

а — в зимнем наряде, *б* — впредбрачном наряде

передняя часть груди, бока тела и шея спереди и с боков в разной степени у разных особей затемнены черновато-бурыми крупными предвершинными пятнами на большинстве перьев. Каемки перьев бледнобурые (рис. 2, 3, 4).

Линька самцов из зимнего наряда в предбрачный происходит на зимовке, иногда заканчиваясь лишь во время весенней миграции. Новая смена (из предбрачного в брачный наряд) мелкого оперения и внутренних удлиненных второстепенных маховых, а также средних верхних кроющих крыльев наступает на последних этапах пролетного пути и проходит чрезвычайно быстро; самцы-турухтаны прилетают на родину в полном брачном наряде.

Интересно отметить, что отдельные перья, принадлежащие предбрачному наряду и резко выделяющиеся своим поперечным рисунком среди зимних перьев поясницы и верхних кроющих хвоста, как и одна-две пары средних рулевых, сохраняются все лето и не сменяются при линьке в брачный наряд. Таким образом, предбрачный наряд в целом носится лишь в течение краткого срока — с конца февраля или начала марта до начала или середины апреля, и только отдельные его перья остаются до полной послебрачной линьки. Выработка современного, резко выраженного и сильно варьирующего индивидуально брачного наряда самцов турухтана стоит, по-видимому, в тесной связи с развитием характерных для данного вида брачных игр самцов (так называемых «турниров»).



Рис. 3. Центральные рулевые самцов турухтана

а — в зимнем наряде, *б* — в предбрачном наряде





Рис. 4. Перья с передней части спины самцов турухтана

а — в зимнем наряде, *б* — в предбрачном наряде

Тока турухтанов в отдаленном прошлом, вероятно, весьма мало отличались от весенних игр других представителей семейства песочниковых. В ту же эпоху нынешний предбрачный наряд самцов являлся, несомненно, полным и окончательным брачным нарядом и носился всю весну и часть лета, до полной линьки в зимнее перо. По мере усложнения токовых игр самцов, развивавшихся, видимо, в связи с необходимостью обеспечения более успешного оплодотворения самок (причины этого неизвестны), начал постепенно вырабатываться новый, сложный дополнительный брачный наряд, вытесняющий мало-помалу старый. Сроки существования первоначального скромного брачного наряда, с утратой его прежнего биологического значения, стали сокращаться (исчисляясь сейчас 1—1,5 месяцами), а полнота его развития начала подвергаться индивидуальным колебаниям. Эти особенности описанного наряда, ныне ставшего предбрачным, позволяют предполагать, что на дальнейших этапах эволюции вида он исчезнет без следа. Поэтому особенно важно зафиксировать в настоящее время его наличие и отметить его существенные признаки.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

РЕЦЕНЗИИ

ИЗВЕСТИЯ ИРКУТСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА ВЫП. 6, 1955 г.

В книге помещен ряд материалов об охоте и промысловых животных Восточной Сибири. Им предшествует статья В. Н. Скалона «Профиль и учебные планы подготовки охотоведов», содержащая критику действующего учебного плана Московского пушно-мехового института и проект нового, предлагаемого автором, плана.

В. Н. Скалон правильно отмечает существенные недостатки плана института, в первую очередь излишнюю теоретичность курса в целом и перегруженность его общеобразовательными дисциплинами. Предлагаемый автором учебный план вносит много принципиально нового и практически целесообразного в понимание профиля специалиста-охотоведа и в его подготовку. Охотовед рассматривается не в узком смысле охотоведа-биолога, а как представитель особой специальности. Охота — особая отрасль народного хозяйства — расценивается как категория общественно-экономическая. В результате охотоведение, имеющее точно очерченный круг знаний, приобретает самостоятельное значение и положение в системе высшего образования. Именно так рассматривали охотоведение его зачинатели — С. А. Бутурлин, Б. М. Житков и Д. К. Соловьев. Построенный на основе таких положений и исходящий из интересов производства план является в качественном отношении более целеустремленным, чем существующий в настоящее время. Что же касается количества часов преподавания того или иного предмета, то тут возможны, разумеется, всякие изменения.

Вызывает, однако, возражение применяемый автором для обозначения промысловой фауны термин «госохотфонд». Он неблагозвучен, да и может вызвать к жизни аналогичные, засоряющие язык термины («госрыбфонд», «госгрибфонд» и т. д.). Неправомерна и замена термина «охотничий промысел» выражением «охотничье хозяйство». Понятия эти совершенно различны, причем охота в точном понимании этого слова, как особой отрасли производства, является именно «промыслом».

Статья Т. Н. Гагиной «Охотничье хозяйство Северо-Байкальского аймака Бурят-Монгольской АССР» дает обстоятельную характеристику состояния охоты в этом важнейшем в промысловом отношении районе республики, известном лишь по нескольким устаревшим работам 20 и 30-х годов. В настоящее время там существует государственное охотничье хозяйство (ГОХ). Белка, бывшая издавна основным объектом промысла, уступила в последнее десятилетие место соболю и даже ондатре. Все остальные пушные звери (лисица, выдра, росомаха, рысь и др.) имеют второстепенное значение. Велики запасы копытных (лося, изюбра, косули, кабарги и особенно северного оленя) и различных промысловых птиц.

Значение в промысле соболя достигло, насколько можно судить по историческим документам, небывалых даже в отдаленном прошлом размеров. Возросли запасы и других промысловых животных. Это свидетельствует об успешности мер по охране и рациональному использованию промысловых богатств.

Характерна незначительная освоенность территории аймака промыслом. Из ондатровых угодий полностью используется не более 20%, 30% осваивается слабо, остальные не посещаются охотниками. Степень освоения таежных угодий не превышает 20—25%. Единственная причина — недостаток охотников, а между тем насыщенность охотугодий зверем такова, какой не помнят старейшие охотники. Сейчас в тайгу выходит менее десятой части прежнего числа охотников.

В заключение автор намечает целую систему мер, необходимых для дальнейшего развития охоты.

В статье В. К. Жарова «Реакклиматизация бобра в Красноярском крае» сообщается о прежнем распространении бобра в бывш. Енисейской губернии и о результатах реакклиматизации, начатой в 1948 г. Несмотря на существенные недостатки в осуществлении реакклиматизации (длительные перевозки, значительный падеж зверей, разделение семей при выпуске и т. д.), она дала ощутимые результаты. Учетом, произведенным летом 1952 г. на р. Большом Кемчуге (правый приток Чулыма), установлено 10 поселений бобров с поголовьем в 64 особи, в том числе 22 бобренка-сеголетка. В бассейне этой реки имеются места как для расселения наличной популяции бобра, так и для дополнительного вселения 50—60 голов.

В статье того же автора «Опыт акклиматизации пушных зверей в Кемеровской области» приведены результаты выпуска соболя, американской норки, ондатры и зайца-русака. Выпуск 267 баргузинских соболей в 1947, 1951 и 1952 гг. дал положительные результаты. Что касается ондатры, то первый ее выпуск в 1938 г. оказался безрезультатным: достигшая к 1940 г. промысловой плотности, ондатра после этого начала исчезать и к 1945 г. исчезла совершенно вследствие эпизоотии туляремии. Вторичный, более удачный, выпуск произведен в 1952 г.

В статье Н. С. Свиридова «Опыт учета численности и распределения нерпы на оз. Байкал с помощью самолета» опубликованы результаты и методика учета нерпы с воздуха в 1952 г. По этим данным, общее поголовье байкальской нерпы составляет 20—25 тыс. особей.

И, наконец, в статье Джорджиин Эрегден Дагва сообщаются некоторые сведения о распространении и биологии сайги в Монгольской Народной Республике.

Особняком в этой серии публикаций стоит статья В. Н. Скалона «К материалам о древнем скотоводстве Западного Забайкалья», содержащая любопытные археолого-этнографические материалы и новое толкование уже известных памятников. Данная работа заслуживает специальной оценки. Здесь мы ограничимся лишь упоминанием о весьма существенном выводе автора о том, что «в далекой древности Западная Монголия была страной оленеводства». Это положение непосредственно относится к давно интересующей советских ученых проблеме происхождения оленеводства.

Первую публикацию трудов кафедры охотоведения Иркутского института нужно приветствовать.

В. М. Сдобников и *М. А. Сергеев*

Х. ДЖЕМБЕК и Д. Л. КОЛЛИНС, **БОРЬБА С МОШКАМИ В ШТАТЕ НЬЮ-ЙОРК.** H. JAMNBACK and D. L. COLLINS, **THE CONTROL OF BLACK FLIES (DIPTERA: SIMULIIDAE) IN NEW YORK,** N. Y. State Museum, 1955, Bull. No. 350, pp. 1—114.

Основу книги составляет изложение широко поставленных опытов борьбы с мошками в штате Нью-Йорк. Наряду с этим, широко использованы литературные данные. Таким образом, в книге впервые подытожен мировой опыт борьбы с мошками.

Постановка широких мероприятий по борьбе с мошками в штате Нью-Йорк вызывается прежде всего обилием этих кровососов в лесных районах штата и потребностью бизнеса, особенно для владельцев многочисленных здесь отелей. Сюда выезжают горожане на лето, и выгодно очистить местность от гнуса. Наряду с этим, отмечается необходимость защиты рабочих на строительных площадках.

Первая глава книги посвящена рассмотрению новейшего способа борьбы аэрозолями органических препаратов с взрослыми летающими кровососами. Для этой цели использовались геликоптеры, автомашины и специальная сложная аппаратура. Оценка эффективности аэрозольного способа борьбы с автомашин неутешительна. По общему и согласному мнению, одним аэрозольным способом борьбы в лучшем случае достигается лишь кратковременное очищение территории от кровососов.

Большая часть книги посвящена детальному обзору опытов борьбы с мошками в фазе личинки (в водоемах). Изложение начинается с обзора литературы. Указывается, что конкретные данные об этом способе уничтожения личинок впервые были опубликованы в СССР. Отмечается также, что этот способ не получил дальнейшего развития в СССР. Ныне он широко применяется на Аляске, в Канаде, США, в Южной Америке, в Центральной Африке и других районах. Подробно излагается история уничтожения личинок в штате Нью-Йорк. На основе многочисленных опытов рекомендуются технические приемы, формы и способы введения инсектицидов, выбор места и сроки обработок, методика учета эффективности, рассматривается влияние обработок на фауну водоемов. Наиболее удобной формой инсектицида является изготовляемая на заводах эмульсия с ДДТ. Инсектицид вводится в водоем с берега или с лодки либо распыляется или разбрызгивается с самолетов. В течение года достаточно одной-двух обработок, осуществляемых в период массового появления личинок. При концентрации около 1 : 10 000 000 и продолжительности обработки около 20 мин. водоем очищается от личинок мошек на протяжении 2—3 *км* от места внесения инсектицида. Особенно интересен и практически важен полученный эмпирическим путем вывод о том, что чем крупнее обрабатываемый водоем (в опытах с расходом воды до 5 $м^3/сек$), тем относительно (к расходу воды) меньше требуется инсектицида и тем больший участок реки очищается от личинок мошек. Оценка эффективности противоличиночных и комплексных мероприятий произведена на основе 3-летних (1950—1952 гг). количественных учетов численности нападающих самок по специально разработанной методике. Мероприятия осуществлялись в районах, где мошки до 1948 г. были исключительно обильны. Там, где производилась обработка только аэрозолями, со специально оборудованных для образования аэрозольного облака машин, результаты были неудовлетворительными. Там же, где осуществлялась комбинированная система мероприятий против личинок и взрослых насекомых одновременно, результаты были «блестящими»

(exellent). Мошки исчезли или стали редкими. При проведении борьбы только с личинками результаты были также хорошими. Описан случай, когда в водоеме, из которого вылетали кровососущие самки Prosimulium hirtipes Fries. и который был обработан лишь однажды в 1915 г., численность вредителя не восстановилась «до настоящего времени» (1954 г.).

Весьма обстоятельно рассмотрен вопрос о влиянии инсектицидов на фауну беспозвоночных и позвоночных животных. Важнейшие выводы сводятся к следующему. Млекопитающим (летучие мыши, мыши, землеройки) эффективные против мошек дозировки никакого заметного вреда не причиняют. Для большинства птиц — «вреда никакого или небольшой». Птенцы более чувствительны, чем взрослые. Рептилии также не реагируют на применение инсектицидов в указанных дозах. Амфибии более чувствительны. По другим данным, и более высокие концентрации не оказывали на них заметного действия. На рыб прямого отравляющего влияния ДДТ при упомянутых концентрациях не обнаружено. Предполагается косвенное влияние — уменьшение корма для рыб, питающихся насекомыми, и в частности личинками мошек. Особенно подробно рассмотрен вопрос о влиянии ядов на фауну беспозвоночных.

Выводам из наблюдений в обрабатываемых водоемах предпослан обзор обширной литературы. К сожалению, мелкие насекомые и микроорганизмы не учитывались. Моллюски не страдают. Насекомые наиболее чувствительны к органическим препаратам. В целом на насекомых, особенно в мелких водоемах, где легко превышаются необходимые минимальные дозировки, обработки оказывают вредное действие. Однако при минимальных эффективных против личинок мошек дозировках (1 : 10 000 000 и ниже) крупные насекомые не исчезают из водоема и структура ценоза сохраняется. Сравнение примерно 400 проб, взятых в 1950 г. (до обработки) и в 1952 г. (после обработок), показало, что общее количество веснянок, поденок, сетчатокрылых, жуков, двукрылых, чешуекрылых, клещей и ракообразных сохранилось на прежнем уровне (6622 особи в пробе до обработок и 5349 — после обработок). Сохранились в общем и количественные соотношения между отдельными группами. Почти каждый вывод авторы подкрепляют цифровыми данными или ссылками на литературные источники. Повышенная чувствительность личинок мошек к инсектицидам объясняется особенностями их кожного дыхания.

Подводя итоги, авторы приходят к выводу, что борьба с личинками организационно и технически проще, экономичнее и неизмеримо эффективнее, чем борьба со взрослыми насекомыми, и эффект — длительнее. Практически достигнуто уничтожение кровососов. Неудовлетворительные результаты объясняются главным образом несвоевременным применением инсектицидов, что существенно, в связи со своеобразными сроками развития отдельных видов. Если обработка водоема производится тогда, когда населяющие его виды находятся в фазе яйца или куколки либо в воздухе, в виде половозрелых самок, обработка водоема, естественно, не дает нужного эффекта. В водоеме вскоре снова появляются личинки. Отсюда рекомендация необходимости предварительного обследования водоемов с целью выявления населяющих его видов, определения сроков их развития и т. п. Личинки младших и средних возрастов отличаются повышенной чувствительностью к инсектицидам. Этим в основном определяются сроки применения инсектицидов.

В приложении к книге кратко резюмированы важнейшие выводы познавательного, организационного и технического характера применительно к практическим задачам борьбы с мошками. Как сообщается в книге, это приложение отпечатано особо (на мимеографе) и высылается по первому требованию всем заинтересованным лицам.

И. А. Рубцов

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

ПЯТАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ АССАМБЛЕЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Международный союз охраны природы организован в 1949 г. В настоящее время в состав его входят многие научные и общественные организации разных стран — Австрии, Бельгии, Великобритании, Германии, Голландии, Греции, Дании, Индии, Италии, Мексики, Норвегии, Польши, СССР, США, Турции, Франции, Швейцарии, Швеции и др. Общее число организаций — участников Союза более 200. Президент Союза — известный французский ботаник, директор Парижского музея естественной истории проф. Р. Гейм. Текущую работу Союза выполняют исполнительный комитет и секретариат, имеющий пребывание в Брюсселе. Раз в 2 года Союз созывает общее собрание участников — генеральную ассамблею — и так называемое техническое совещание, обсуждающее некоторые важные проблемы охраны природы. Пятая генеральная ассамблея состоялась — по приглашению английских и шотландских управлений охраны природы (Nature Conservancy) — в Шотландии, в Эдинбурге, 19—28 июня 1956 г. В ее работах приняли участие и представители СССР (проф. Г. П. Дементьев и Л. К. Шапошников — от Академии наук СССР и А. В. Малиновский — от Министерства сельского хозяйства СССР). Всего на ассамблее присутствовало более 300 делегатов, среди которых было много известных ученых — зоологов, ботаников, географов и т. д.

На генеральной ассамблее, кроме предусмотренных уставом Союза организационных вопросов (прием новых членов, избрание президента и вице-президентов Союза, казначея и генерального секретаря; избрание постоянных комиссий и комитетов; утверждение отчетов и т. д.), подверглись обсуждению и основные задачи и линии деятельности Союза. Здесь можно только отметить, что задачи эти понимаются широко: как охрана и улучшение всего природного комплекса не только органической природы, но и условий ее существования (почва, воздух, вода и т. д.), причем не путем, в сущности, нереальных попыток сохранить status quo, а путем активного регулирования естественных процессов со стороны человека — словом, охрана природы не «от человека», а «для человека». При такой постановке вопроса выделение абсолютно охраняемых ландшафтов, охрана отдельных, ставших редкими и интересных в научном или эстетическом отношении, видов животных и растений (полезность этих мер, разумеется, не отрицается) приобретают подчиненное, второстепенное значение. Основное значение — в социальной, экономической стороне проблемы, во внесении — в интересах не только настоящего, но и будущего — широкой природоохранительной перспективы в хозяйственную деятельность человека, в экономику. Главные задачи охраны природы должны разрешаться на эксплуатируемых человеком территориях и в отношении используемых им объектов. Несомненно, что все это не исключает научного, морально-воспитательного и эстетического значения дела охраны природы. Более того, при такой постановке охраны природы делается особенно необходимой строго научная разработка ее основ и принципов, в частности — в отношении животных и растений — развитие экологических исследований. Можно отметить, что в Союзе для этой цели учреждена постоянная экологическая комиссия. Среди различных задач перед ней стоит и охрана человека от вредных результатов вносимых в природу человеком же изменений: например, от ядохимикатов, применяемых для борьбы с вредными животными, от интоксикации почв при неумеренном внесении в них химических удобрений, от загрязнения водоемов и воздуха, наконец, уже сегодня — от радиоактивных излучений.

Такова в самых общих чертах концепция охраны природы в представлении генеральной ассамблеи. Надо оговорить, что Союз, не будучи ни в какой мере административным учреждением, разумеется, не может и принимать каких-либо обязательных для своих участников — национальных организаций решений. Это международный орган взаимной информации, рекомендаций, пропаганды. Такова общая постановка вопроса.

Так называемые технические совещания (председатель — директор «Nature Conservancy» Англии М. Николсон) были посвящены научным и научно-организационным докладам по вопросам заповедного дела и заповедного режима; восстановления ланд-

шафтов и угодий, разрушенных в результате односторонней эксплуатации природных ресурсов; разработки экологических предпосылок гармонического использования природных ресурсов, с учетом всего многообразия их значения. Специальным вопросом было выяснение влияния на природный комплекс широко развернувшейся в последние годы в Европе и Австралии борьбы с кроликами путем заражения их миксоматозом.

Специальное заседание 26 июня было посвящено докладам членов советской делегации об охране природы в СССР (Г. П. Дементьев — о фауне СССР и ее охране, Л. К. Шапошников о заповедниках СССР, А. В. Малиновский — о природоохранительном значении лесных посадок).

Из работ ассамблеи, непосредственно интересующих зоологов, можно отметить следующие Решено выяснить современное состояние заповедного дела в разных странах и не позже 1960 г. поставить его на обсуждение технического совещания; подтверждена настоятельная необходимость рациональной эксплуатации пищевых, прежде всего животных, ресурсов моря. Комиссия по охране фауны Арктики (председатель — известный датский профессор, участник глубоководной экспедиции на судне «Галатея» проф. Р. Сперк) рекомендовала усиление охраны тюленя Crystophora cristata и белого медведя. Относительно последнего вида конкретное решение было адресовано Норвегии, но оно, разумеется, имеет непосредственное отношение и к СССР. Можно добавить, что в состав постоянной комиссии по охране фауны Арктики был введен и представитель нашей страны (Л. К. Шапошников). Необходимость полной охраны белого медведя, учитывая крайнюю ограниченность площади мест его размножения в Арктике и небольшую, в сущности, протяженность арктических территорий (см. карту полушарий — не в создающей ложное впечатление проекции Меркатора), не может вызывать сомнений. В составе Союза имеется специальная комиссия по «обеспечению невымирания» (мы нарочно сохраняем этот несвойственный русскому языку, но отлично отражающий сущность вопроса термин «survival service») животных и растений. Комиссия (председатель — Г. Кулидж, США) изучила список видов животных, подлежащих абсолютной охране, утвержденный и предыдущими ассамблеями. В этот список были дополнительно внесены дикий верблюд, мархур, кулан, лошадь Пржевальского, олень Pseudaxis Kuhli, гваделупский котик Artocephalus Townsendi. Для зоологов представляют интерес и решения о необходимости — для рациональной охраны и использования фауны при освоении «новых» территорий — обращения внимания на Галапагосские острова, Цейлон (охрана слона и дюгоня), Мадагаскар (лемуры, и, по-видимому, не только они). Ассамблея отметила успехи в отношении охраны зубра (в СССР и Польше), горной зебры, азиатского льва, яванского и индийского носорогов и др.

Специальное совещание было посвящено вопросу о координации орнитологических работ, проводимых в СССР, с соответствующими работами других стран. Это в первую очередь относится к изучению водоплавающих птиц. Несмотря на полную охрану черной казарки в Западной Европе, численность ее в последние годы падала. Для выяснения причин этого явления нужно было бы исследовать условия ее жизни в гнездовой период на севере СССР.

В Голландии при проектировании строительства сооружений для защиты низинных частей страны от наводнений — в частности, в связи со стихийным бедствием в 1953 г — намечено уничтожить (осушить) «ватты», которые являются местами зимовок водоплавающих птиц: в связи с этим создание заказников или охраняемых и орошаемых территорий представляется необходимым. Это начинание соответствует и интересам СССР, поскольку в Голландии зимуют в значительном количестве выводящиеся (гнездящиеся) у нас птицы.

Участники ассамблеи имели возможность во время экскурсий как в равнинных частях Шотландии, на морских побережьях, так и в горах ознакомиться с природой страны и мерами по ее охране. Последней придается большое значение. Как и в Англии, вопросами охраны природы занимается специальное учреждение — Управление охраны природы (Nature Conservancy), организованное в 1949 г. Помимо него, в этих вопросах заинтересованы и другие административные учреждения (Лесная комиссия, Управление гидростроительства) и ряд общественных организаций. Президент Шотландского управления охраны природы — Б. Нивен-Спенс, директор — известный орнитолог д-р Дж. Берри.

Значительный интерес представляют работы по гидростроительству, осуществляемому за последние 20—25 лет в больших размерах. Сооружение гидроэлектрических станций удачно сочетается с интересами рыбного хозяйства, в частности с сохранением наиболее ценных лососевых рыб. Поледнему вопросу уделяется большое внимание. Ход лососевых на нерест обеспечен устройством специальных рыбопроходов. В дополнение к этому имеются специальные рыборазводни, которые еще в 1948 г. позволили обогатить водоемы — выпустить 140 тыс. мальков лососевых. Охрана и размножение лососевых непосредственно связаны с ограничением численности хищных рыб: за четыре (предшествующих 1956 г.) сезона было выловлено более 7,6 тыс. щук и 40 тыс. окуней. Спортивный лов лососевых лимитируется лицензиями.

С зоогеографической точки зрения фауна Шотландии представляет большой интерес смешением северных и южных видов. На Шотландском высокогорье мы видели северного оленя, глухаря (был эндемичен в Шотландии, около 1760 г. успешно реакклиматизирован после ввоза из Северной Швеции), тундряную куропатку, пуночку, клеста, хрустана, а внизу, у побережья,— многочисленных гаг, куликов-сорок, крачек,

как южных (Sterna dougallii), так и северных (S. paradiseae). Большое впечатление на зоолога производило посещение птичьих колоний (у Монтроза): здесь гнездятся гагарки, кайры, тупики, моевки, серебристые чайки, глупыши, атлантические бакланы. Шотландия интересна для нас как место массовой зимовки водоплавающих птиц, многие из которых гнездятся в СССР. Приятное впечатление производит обилие тщательно охраняемых и полуручных лебедей. Обращала на себя внимание очень низкая численность хищных птиц и врановых. В Шотландии сорока — редкость, мало и ворон (мы находились в области распространения гибридов серой и черной вороны), настоящего сокола Falco peregrinus и беркута можно встретить преимущественно в горах. Это, по-видимому, объясняется неразумным преследованием перечисленных видов птиц в XIX — начале XX столетия как якобы вредных. В настоящее время сокол и беркут находятся в Шотландии под охраной закона, но распространение их, а тем более численность — весьма ограниченны. С другой стороны, благоприятное впечатление производило обилие благородных оленей и козуль; последние являются предметом охоты, но строго регламентируемой

Большой интерес для зоолога представляло и посещение Тейфилд-парка. Здесь д-р Дж. Берри содержит в полуодомашненном состоянии много видов диких гусей и их гибридов. Тейфилдское стадо гусей существовало еще до 1914 г., но затем — в связи с обстоятельствами военного времени — было ликвидировано. В настоящее время, после второй мировой войны, в парке удачно разводятся разные виды гусей — белощекая и белолобая казарки, гуменник, серый гусь, канадская казарка, даже белый гусь и гибриды между этими видами. Здесь проводятся и полигибридные скрещивания. Особенности поведения гусей и гибридов разной степени заслуживают большого внимания.

К сожалению, официальные обязанности и ограниченное время позволили нам уделить только немного внимания ознакомлению с зоологическими учреждениями. Эдинбургский зоологический сад, принадлежащий Зоологическому обществу, содержит в себе много интересного. Тут и коллекция колибри, и несколько видов успешно размножающихся пингвинов. Большое внимание привлекает к себе замечательная зоологическая коллекция Шотландского королевского музея. Качество и обилие экспонатов производят сильное впечатление. Особенно хороши коллекция млекопитающих (копытные — среди них слоны, жирафы, либерийский бегемот; антарктические ластоногие), а также птиц. Автору удалось посетить Британский музей в Лондоне и увидеть его знаменитые коллекции. Быть может, небезынтересно напомнить, что в результате воздушной бомбардировки (следы войны сохранились до сих пор не только в Лондоне, но и в других местах Британии — хотя бы в виде противотанковых надолбов на Шотландском побережье) выставочные залы Британского музея были в значительной степени повреждены. При современной экспозиции (теперь действительно «современной» и модернизированной) позвоночных зверей и птиц удачно сочетается новая техника (только искусственное, неоновое, освещение, оригинальное устройство шкафов и т. д.) и занимательные объекты. Все объкты экспозиции сами по себе для зоолога представляют чрезвычайно большой интерес, не говоря уже о научной, предназначенной для специалистов, коллекции Британского музея, с которой автору этих строк удалось ознакомиться только бегло.

Экскурсии в Шотландии показали нам, какое большое значение придается облесению страны. Роль леса как местообитания фауны, не говоря о его хозяйственном значении, очень велика. Мировые войны дважды нарушили попытки восстановления и разведения леса в Шотландии, но в настоящее время здесь достигнуты значительные успехи — как в горных местностях, так и на равнине.

Следует добавить, что благодаря вниманию и любезности наших шотландских коллег участники ассамблеи могли ознакомиться с замечательными и многочисленными историческими памятниками Шотландии.

Г. П. Дементьев

КОНКУРСЫ НА СОИСКАНИЕ ЗОЛОТЫХ МЕДАЛЕЙ И ИМЕННЫХ ПРЕМИЙ АКАДЕМИИ НАУК СССР В 1957 ГОДУ

Отделение биологических наук АН СССР сообщает, что в 1957 г. будут проведены следующие конкурсы.

А. На соискание золотых медалей; 1) имени В. В. Докучаева, присуждаемой советским и иностранным ученым за выдающиеся научные работы и открытия в области почвоведения; 2) имени И. И. Мечникова, присуждаемой советским и иностранным ученым, зарекомендовавшим себя выдающимися научными трудами в области микробиологии, эпидемиологии, зоологии и лечения инфекционных болезней и крупными научными достижениями в области биологии.

Б. На соискание именных премий: 1) имени А. Н. Баха, в размере 20 000 рублей, присуждаемой советским ученым за лучшие работы по биохимии: 2) имени В. Л. Комарова, в размере 20 000 рублей, присуждаемой советским ученым за лучшие работы в области ботаники, систематики, анатомии и морфологии растений, ботанической географии и палеоботаники; 3) имени И. И. Мечникова, в размере 20 000 рублей, присуждаемой советским ученым за выдающиеся научные труды в области микробиологии, иммунологии, эпидемиологии, зоологии, лечения инфекционных болезней и крупные научные достижения в области биологии; 4) имени И. П. Павлова, в размере 20 000 рублей, присуждаемой советским ученым за лучшие научные работы в области физиологии.

Именные премии присуждаются Президиумом Академии наук СССР по конкурсу отдельным гражданам СССР, их авторским коллективам и научным учреждениям СССР.

Золотые медали присуждаются лишь отдельным кандидатам персонально.

Работы на соискание золотых медалей и именных премий могут представляться научными обществами, научно-исследовательскими учреждениями, высшими учебными заведениями, ведомствами, общественными организациями и отдельными гражданами.

На конкурс могут представляться только опубликованные в печати работы.

Работы на соискание золотых медалей и именных премий представляются в Отделение биологических наук АН СССР (Москва, В-71, Большая Калужская ул., 14) на русском языке в двух экземплярах с надписью: «На соискание золотой медали (премии) имени......».

К работам должны быть приложены: автореферат на каждую работу (не более 1/4 авторского листа), краткие биографические сведения об авторах и перечень их научных работ и изобретений.

Срок представления работ на соискание золотых медалей и именных премий — до 1 апреля 1957 г.

Отделение биологических наук АН СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 12

СОДЕРЖАНИЕ XXXV ТОМА

ПОПРАВКА

В «Зоологическом журнале», № 8, 1956 г. в статье И. И. Соколова

на	стр.	1242	помещен	рисунок,	относящийся	к стр.	1245 (верх)
»	»	1243	»	»	»	»	1242
»	»	1244	»	»	»	»	1243
»	»	1245	»	» (верхний)	»	»	1244

Подписи к рисункам помещены правильно.

СОДЕРЖАНИЕ

Т-11745 Подписано к печати 12.XII 1956 г. Тираж 3075 экз. Зак. 3185
Формат бумаги 70×108 1/16. Бум. л. 5 Печ. л. 13,7+1 вкл. Уч.-изд. л. 15,0

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. «Зоологический журнал» печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам теоретической и практической зоологии. Особое внимание журнал уделяет зоологическим проблемам, связанным с сельским хозяйством и здравоохранением, а также с вопросами рыбного и пушного хозяйства.

2. Статьи не должны превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы).

3. Детально история вопроса излагаться не должна. Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе. — 2. Методика и материалы. — 3. Описание оригинальных наблюдений или опытов. — 4. Обсуждение полученных данных.—5. Выводы в виде сжато изложенных параграфов. — 6. Список литературы.

5. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть перенумерованы. В заголовке статьи следует указать, откуда она исходит. Должны быть приложены точный адрес и имя и отчество автора.

6. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки, разборчивым (печатного типа) почерком.

7. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения — мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п.

8. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в сводные таблицы Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

9. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги с полями, на которых должны быть обозначены: автор, название статьи и номер рисунка.

10. Иллюстрации (рисунки, диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фото — контрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов).

11. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

12. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида животного приводится по-русски и по-латински, например: водяной ослик (Asellus aquaticus L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, в противном случае — первая буква рода и видовое название по-латински, например: A. mellifera или A. m. ligustica (для подвидов).

13. Ссылки на литературу в тексте приводятся так: А. Н. Северцов (1932) или— Браун (A. Brown, 1941). При первом упоминании иностранного автора в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется только по-русски.

14. Список литературы должен содержать лишь цитированные в статье работы русских и иностранных авторов, располагаемых в порядке алфавита (должны быть указаны: фамилия автора, инициалы, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, год).

15. Русский текст для резюме на иностранном языке (перевод делается в редакции) не должен превышать 700—800 печатных знаков и должен, по возможности, снабжаться переводами специальных терминов.

16. Редакция «Зоологического журнала» оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

17. Корректура по причинам, не зависящим от редакции, автору не предоставляется. Поэтому текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно приготовлен, выверен и исправлен. Вместо корректуры автору высылаются контрольные гранки. Никакие изменения текста гранок (за исключением восстановления пропущенного при наборе текста), не могут быть использованы.

18. Авторам предоставляется 50 оттисков их статей бесплатно.